



LES RESEAUX NUMERIQUES EDUCATIFS, REGULATEURS, ACTEURS ET VECTEURS DE L'EVOLUTION DES PRATIQUES ET DE L'ORGANISATION DES ETABLISSEMENTS ET DE L'INSTITUTION SCOLAIRES

Gérard Puimatto

► To cite this version:

Gérard Puimatto. LES RESEAUX NUMERIQUES EDUCATIFS, REGULATEURS, ACTEURS ET VECTEURS DE L'EVOLUTION DES PRATIQUES ET DE L'ORGANISATION DES ETABLISSEMENTS ET DE L'INSTITUTION SCOLAIRES. domain_stic.educ. Université Paris-Nord - Paris XIII, 2006. Français. NNT : . tel-00095587

HAL Id: tel-00095587

<https://theses.hal.science/tel-00095587>

Submitted on 17 Sep 2006

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE PARIS 13

**UFR DES SCIENCES DE L'INFORMATION
ET DE LA COMMUNICATION**

(Ecole doctorale "Vivant et Société")

[illegible]

pour obtenir le grade de

Discipline : Sciences de l'information et de la communication

Présentée et soutenue publiquement par

Gérard Puimatto le 7 juin 2006

LES RESEAUX NUMERIQUES EDUCATIFS,

REGULATEURS, ACTEURS ET VECTEURS

DE L'EVOLUTION

DES PRATIQUES ET DE L'ORGANISATION DES

ETABLISSEMENTS ET DE L'INSTITUTION SCOLAIRES

Sous la direction de

Monsieur le Professeur Pierre Moeglin, université Paris 13

et la codirection de

Monsieur le Professeur Eric Bruillard, IUFM de Créteil

Georges-Louis Baron, Professeur, 70^e section, Université Paris V

Eric Bruillard, Professeur, 27^e section, IUFM de Créteil

Yolande Combès, Professeur, 7^e section, Université Paris XIII

Parina Hassanal, Professeur, 7^e section), Université Aix-Marseille III

Pierre Moeglin, Professeur, 7^e section, Université Paris XIII

Guy Pouzard, Recteur d'Académie, 31^o section, Inspecteur général honoraire

REMERCIEMENTS

Je tiens, tout d'abord, à remercier Eric Bruillard et Pierre Moeglin qui ont eu la difficile tâche de diriger mes travaux. Par leur disponibilité, leurs qualités d'écoute, leur patience et surtout le respect intellectuel dont ils ont fait preuve vis-à-vis de ma démarche, ils ont su m'apporter l'aide et le soutien qui m'ont été nécessaires pour mener ce travail à son terme.

Je souhaite tout particulièrement associer à ces remerciements Alain Chaptal, qui m'a encouragé à mener à bien cette tâche. Sa grande connaissance de l'histoire des technologies éducatives et le temps qu'il a consacré à nos longues conversations m'ont été d'un grand secours. Je n'oublie pas non plus son épouse, Françoise, qui a supporté tant de soirées d'échanges sur un sujet somme toute assez peu attrayant.

Je tiens aussi à rendre hommage à ceux qui m'ont honoré de leur confiance en me confiant les tâches qui ont été les miennes dans le domaine des réseaux, depuis de longues années. Alain Chaptal a été l'un des premiers, mais je tiens aussi à citer ici tout particulièrement Jacques Philippet, René Blanchet et Michel Treuil. Leur exigence et la richesse des échanges intellectuels que j'ai pu avoir avec eux m'ont grandement aidé à structurer mes idées.

A Alain Baltayan, mon Directeur, et à tous les collaborateurs du CRDP d'Aix-Marseille, je veux aussi exprimer ici ma gratitude pour la patience et la disponibilité qu'ils ont manifesté vis-à-vis des contraintes liées à cette activité de recherche.

Enfin, je veux associer à ces remerciements mon épouse et mes enfants : ils ont su supporter les charges liées à cette tâche supplémentaire qui n'ont pas été sans conséquences sur nos conditions de vie.

*« Les abeilles pillotent deçà delà les fleurs,
mais elles en font après leur miel, qui est tout leur ;
ce n'est plus thym ni marjolaine.
Ainsi les pièces empruntées d'autrui,
il les transformera et confondra,
pour en faire un ouvrage tout sien :
à savoir son jugement (...) »*

Michel de Montaigne, en hommage à Michel Treuil

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----|
| <i>Remerciements</i> | 3 |
| TABLE DES MATIERES | 5 |
| INTRODUCTION | 11 |
| Questionnements | 12 |
| Hypothèses..... | 13 |
| Une approche personnelle | 15 |
| Perspective scientifique et références théoriques | 16 |
| Eléments déterminants le développement, acteurs, usages..... | 18 |
| Méthodes | 21 |
| Le choix d'une trajectoire de recherche en trois étapes..... | 23 |
| PREMIERE PARTIE LES RESEAUX NUMERIQUES EDUCATIFS, SUPPORTS D'UNE COMMUNICATION SCOLAIRE MEDIATISEE - UNE CONSTRUCTION SOCIOTECHNIQUE SCOLAIRE | 25 |
| Partie I. Chapitre 1. Hypothèses et domaine de recherche..... | 27 |
| 1.1. Hypothèse de recherche..... | 27 |
| 1.2. Définition du domaine d'étude : les réseaux numériques bidirectionnels dépassant le cadre de la salle de classe dans le second degré de l'enseignement scolaire..... | 32 |
| 1.3. Un contexte marqué par la faible existence d'études scientifiques | 44 |
| 1.4. L'intérêt d'une approche globale, à la recherche de régulations | 45 |
| 1.5. <i>Quelques questions récurrentes</i> | 56 |
| Partie I. Chapitre 2. Réseau et communications scolaires..... | 61 |
| 2.1. <i>Réseau numérique éducatif</i> et situations d'information et de communication | 61 |
| 2.2. Classes et situations d'usage | 72 |
| 2.3. <i>Le réseau numérique, un environnement de communication éducative médiatisée</i> | 73 |
| Partie I. Chapitre 3 TIC et réseaux dans l'éducation De l'usage aux pratiques, quels processus de diffusion ? | 75 |
| 3.1. Réseaux numériques et technologies transposées à l'éducation..... | 75 |
| 3.2. Transpositions, déterminismes et diffusions : quelles grilles d'analyse ? | 79 |
| 3.3. Innover, diffuser, traduire..... | 87 |
| 3.4. <i>Réseaux numériques éducatifs : transposition, déterminismes, innovation</i> | 103 |
| Partie I. Chapitre 4. <i>Réseau numérique éducatif</i> : élaboration d'un cadre sociotechnique..... | 105 |
| 4.1. Gestion et pédagogie : un rapprochement difficile..... | 106 |

| | | |
|---|---|-----|
| 4.2. | Les réseaux dans l'éducation, une composante politique | 108 |
| 4.3. | Les cadres légal et réglementaire..... | 110 |
| 4.4. | Réseaux numériques, fonctionnalités, usages : vers un alliage sociotechnique..... | 114 |
| 4.5. | Réseaux numériques éducatifs : Enjeux, tensions et élaboration sociotechnique..... | 121 |
| 4.6. | <i>Des réseaux numériques éducatifs en processus de construction sociotechnique</i> | 127 |
| Partie I. Chapitre 5. L'éducation, monde de réseaux, monde en réseau..... | | 129 |
| 5.1. | Réseaux techniques, réseaux de socialité | 129 |
| 5.2. | Réseaux, Ecole et initiatives territoires | 131 |
| 5.3. | Réseau et établissement, quelle autonomie ? | 135 |
| 5.4. | Réseau numérique et management scolaire | 138 |
| 5.5. | <i>Réseaux éducatifs et territoriaux ; réseaux institutionnels, personnels et professionnels....</i> | 141 |
| Partie I. Chapitre 6. Réseau numérique éducatif : modes d'investigation et modèle réticulaire | | 145 |
| 6.1. | Les réseaux numériques éducatifs : quel point de vue ?..... | 146 |
| 6.2. | <i>Réseau numérique éducatif</i> , cadre de référence sociotechnique et acteur réseau | 148 |
| 6.3. | Elaboration d'un modèle d'analyse réticulaire en situation d'usage | 151 |
| 6.4. | Proposition d'un <i>modèle réticulaire en situation d'usage</i> | 156 |
| 6.5. | <i>Un modèle stable, fondé sur un choix de distanciation</i> | 176 |
| <i>Partie 1 - Chapitre 7 Réseau numérique éducatif et communication scolaire médiatisée : un cadre sociotechnique aux dimensions multiples.....</i> | | 177 |
| 7.1. | <i>Le réseau est un objet complexe</i> | 177 |
| 7.2. | <i>L'objet technique et ses contours</i> | 178 |
| 7.3. | <i>Régulation et approche globale</i> | 179 |
| 7.4. | <i>Une construction sociotechnique, entre héritage et transposition.....</i> | 180 |
| DEUXIEME PARTIE LE RESEAU NUMERIQUE EDUCATIF, DE LA TELEMATIQUE AUX ESPACES NUMERIQUES D'EDUCATION UNE APPROCHE HISTORIQUE | | 183 |
| Partie II. chapitre 1. Pour une lecture historique, en cinq grandes générations..... | | 187 |
| 1.1. | Les origines | 187 |
| 1.2. | Le volet télématique d'IPT, première génération des réseaux numériques éducatifs | 190 |
| 1.3. | Les réseaux locaux, deuxième génération des réseaux numériques éducatifs | 191 |
| 1.4. | La période <i>Internet</i> , troisième génération des réseaux numériques éducatifs | 192 |
| 1.5. | Les <i>Intranet</i> , quatrième génération des réseaux numériques éducatifs..... | 194 |
| 1.6. | Les espaces numériques d'éducation, cinquième génération de réseaux numériques éducatifs..... | 195 |
| 1.7. | <i>Réseau numérique éducatif</i> : un objet, cinq générations | 197 |
| 1.8. | <i>La recherche des processus de stratification</i> | 199 |
| Partie II. Chapitre 2. Les réseaux télématiques | | 201 |
| 2.1. | La télématique scolaire, un cadre sociotechnique en construction à la fin des années quatre-vingt..... | 202 |
| 2.2. | Des attendus pédagogiques et éducatifs pas toujours partagés..... | 205 |

| | | |
|------------------------|--|-----|
| 2.3. | Une transposition technologique fortement marquée par les aspects de conception et prestation des services | 209 |
| 2.4. | Les stratégies des acteurs : une initiative d'Etat qui appuie son développement sur les minorités actives | 215 |
| 2.5. | Des usages marqués par la diversité | 223 |
| 2.6. | Des modèles économiques multiples et diffus | 227 |
| 2.7. | <i>Télématicque : des réseaux technico-socio-éducatifs</i> | 230 |
| Partie II. Chapitre 3. | Les réseaux locaux | 233 |
| 3.1. | Réseau local d'établissement scolaire : projet local et généralisation..... | 233 |
| 3.2. | Éléments du contexte sociotechnique | 234 |
| 3.3. | Malgré la modicité des attentes pédagogiques, les travaux s'organisent autour de quelques foyers d'intérêt | 238 |
| 3.4. | L'environnement de réseau local pédagogique, ou la constitution d'un nouvel objet technique, venant matérialiser un nouveau cadre d'usage..... | 247 |
| 3.5. | Les stratégies des acteurs : vers une déconcentration et une territorialisation de l'initiative | 263 |
| 3.6. | Des modèles économiques incertains | 272 |
| 3.7. | <i>Le réseau local, une réticulation multi-institutionnelle, technico-pédagogique et infra-économique</i> | 277 |
| Partie II. Chapitre 4. | Les réseaux d'accès Internet..... | 281 |
| 4.1. | Accéder à Internet : de l'innovation à la nécessité éducative, la montée des cadres institutionnels | 281 |
| 4.2. | Les projets autoroutes et services de l'information et leurs attendus éducatifs : diversité et foisonnement..... | 286 |
| 4.3. | Multiplicité des acteurs et des approches stratégiques..... | 289 |
| 4.4. | Usages et usagers : la force de la généralisation..... | 302 |
| 4.5. | Les réseaux Internet : macro-initiatives académiques, micro-initiatives d'établissements..... | 306 |
| 4.6. | L'information et le document : une place centrale, la volonté d'installer une logique économique | 311 |
| 4.7. | Les modèles économiques liés aux ressources en ligne, entre le prolongement de modèles antérieurs et de difficiles nouvelles émergences..... | 320 |
| 4.8. | <i>Réseaux d'accès Internet : entre généralisation et projet local, des réseaux territoriaux, institutionnalisés et socialisés, ancrés dans une dimension documentaire</i> | 323 |
| Partie II. Chapitre 5. | Les réseaux <i>Intranet</i> | 327 |
| 5.1. | Genèse des réseaux <i>Intranet</i> | 327 |
| 5.2. | Les recommandations en matière de services Internet et Intranet scolaires, entre approche du besoin et nécessité de standardisation | 331 |
| 5.3. | <i>Intranet</i> éducatif : l' <i>Intranet</i> vu du point de vue du projet local..... | 347 |
| 5.4. | La démarche de spécification, au cœur des stratégies des macro-acteurs scolaires | 354 |
| 5.5. | L' <i>Intranet</i> scolaire et les modèles économiques | 363 |
| 5.6. | L' <i>Intranet</i> scolaire, entre services et infrastructures | 365 |
| 5.7. | <i>Intranet : un modèle qui peine à se développer, mais qui installe un mode de spécification</i> | 369 |
| Partie II. Chapitre 6. | Les environnements numériques pour l'éducation..... | 373 |

| | | |
|--|--|-----|
| 6.1. | L'individualisation des services et les <i>Espaces numériques d'éducation</i> | 374 |
| 6.2. | Les stratégies des acteurs, entre acteurs des projets et acteurs des usages | 394 |
| 6.3. | Espaces numériques d'éducation : un cadre sociotechnique renouvelé, des réseaux d'acteurs renforcés..... | 411 |
| 6.4. | Les espaces d'éducation, à la recherche de leur cadre économique | 420 |
| 6.5. | <i>Espaces numériques d'éducation, simple évolution des logiques Internet/ Intranet , ou conception renouvelée ?</i> | 426 |
| Partie II - Chapitre 7 Les réseaux numériques éducatifs, entre technique, usages et organisation..... | | 431 |
| 7.1. | <i>Cohérences et stratégies : connaissances partagées, explicitées, mais aussi incorporées</i> | 432 |
| 7.2. | <i>Macro-acteurs, macro-organisation, micro-projets</i> | 433 |
| 7.3. | <i>Evolutions et effets régulateurs</i> | 434 |
| TROISIEME PARTIE D'UNE EPOQUE A L'AUTRE, QUEL DEVELOPPEMENT DES RESEAUX ? GRANDES TENDANCES, REGULATIONS ET TENSIONS, EVOLUTIONS ET OUVERTURES | | 437 |
| Partie III Chapitre 1. Réticularité technique - Mise en perspective historique..... | | 441 |
| 1.1. | Réticularité technique : une évolution marquée d'oscillations entre développements internes et externes à l'établissement | 442 |
| 1.2. | Pénétration et diffusion : une irrésistible généralisation qui marque le pas après le développement de l'accès à Internet..... | 451 |
| 1.3. | <i>Réticularité technique, entre tendances durables et évolutions temporaires</i> | 459 |
| Partie III. Chapitre 2 Réticularités d'usage - endances et évolutions..... | | 461 |
| 2.1. | Réticularité pédagogique : la pédagogie reste située dans les marges du réseau, le réseau s'inscrit principalement dans les marges de la pédagogie | 461 |
| 2.2. | La pédagogie, à la marge du réseau | 463 |
| 2.3. | Réticularité de vie scolaire : la vie scolaire et sociale devient un cadre privilegié des projets au sein de l'école et un enjeu affirmé pour les communautés éducatives | 473 |
| 2.3. | Réticularité documentaire : un domaine en évolution telle qu'il acquiert un statut d'évidence | 481 |
| 2.4. | <i>Tendances d'usages</i> | 490 |
| Partie III. Chapitre 3. Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation..... | | 491 |
| 3.1. | Réticularité d'acteurs : un nombre largement accru d'utilisateurs, mais les acteurs les plus impliqués tendent à exercer leurs efforts hors de l'établissement | 491 |
| 3.2. | Réticularité d'organisation : un secteur fortement investi par de multiples acteurs, un cadre de contrainte pour les usagers finaux | 500 |
| 3.3. | <i>Organisation et réseaux d'acteurs de l'action individuelle à la régulation</i> | 507 |
| Partie III. Chapitre 4. Le réseau numérique éducatif, reflet et support de maillages multiples | | 509 |
| 4.1. | <i>Réseau numérique éducatif</i> et maillages | 509 |
| 4.2. | Du projet local à l'objectif de généralisation institutionnelle, quelles approches du développement des usages des réseaux numériques dans les pratiques scolaires ? | 514 |
| 4.3. | La logique technico-économique, nouvelle dimension méta-réticulaire ? | 529 |
| 4.4. | <i>Le réseau, entre éducatif et scolaire</i> | 544 |
| Partie III. Chapitre 5. Conclusion et perspectives | | 547 |

| | | |
|--|---|-----|
| 5.1. | <i>Réseau numérique éducatif</i> : les raisons de son importance dans l'aménagement, l'organisation et le fonctionnement scolaires | 548 |
| 5.2. | <i>Réseau numérique éducatif</i> : les facteurs qui conduisent à l'émergence d'une unité d'organisation, d'une unité éducative et politique | 554 |
| 5.3. | <i>Réseau numérique éducatif</i> : variété des enjeux pour une diversité d'acteurs | 559 |
| 5.4. | Cinq tendances lourdes et concomitantes | 564 |
| 5.5. | Vers une globalisation de la communication scolaire : ouverture et perspectives | 568 |
| ANNEXE I. LES CINQ GENERATIONS DE RESEAUX NUMERIQUES EDUCATIFS ANALYSE RETICULAIRE EN SITUATION D'USAGE PROJETS LOCAUX ET GENERALISATION | | |
| Annexe I. Chapitre 1. Télématique scolaire : réticularités d'acteurs, réticularités d'usage..... | | 575 |
| 1.1. | Télématique : projet et généralisation | 575 |
| 1.2. | Caractéristiques techniques, déploiements | 578 |
| 1.3. | Réticularités d'usage..... | 583 |
| 1.4. | Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation..... | 586 |
| Annexe I. Chapitre 2. Réseaux locaux et réticularités | | 591 |
| 2.1. | Projet et généralisation | 591 |
| 2.2. | Caractéristiques techniques et déploiements des réseaux locaux | 596 |
| 2.3. | Réticularités d'usage..... | 601 |
| 2.4. | Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation..... | 607 |
| Annexe I. Chapitre 3. Réticularité et réseaux d'accès Internet | | 613 |
| 3.1. | Projet et généralisation | 613 |
| 3.2. | Réticularité technique mise en perspective historique..... | 619 |
| 3.3. | Réticularités d'usage..... | 625 |
| 3.4. | Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation..... | 630 |
| Annexe I. Chapitre 4. Les réseaux <i>Intranet</i> | | 637 |
| 4.1. | Projet et généralisation | 637 |
| 4.3. | Réticularités d'usage..... | 650 |
| 4.4. | Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation..... | 656 |
| Annexe I. Chapitre 5 Les <i>espaces numériques d'éducation</i> : approches réticulaires | | 663 |
| 5.1. | <i>Espaces numériques d'éducation</i> - Une génération qui échappe à la dualité projet / généralisation | 663 |
| 5.2. | Réticularité technique et caractéristiques du déploiement | 666 |
| 5.3. | Réticularités d'usage..... | 670 |
| 5.4. | Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation..... | 675 |
| ANNEXE II. APPROCHE DES GROUPES COMME MODELISATION D'UNE ORGANISATION DE L'ETABLISSEMENT..... | | |
| ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE..... | | 681 |
| Table des illustrations..... | | 696 |
| Table des tableaux..... | | 697 |
| Table d'index | | 699 |
| Eléments de glossaire | | 701 |

INTRODUCTION

La présence de réseaux numériques progresse au sein des établissements scolaires, au point de devenir un élément banalisé du cadre de l'Ecole. Terminaux, infrastructures de câblage et de connectivité, systèmes d'informations, services d'accès à ces systèmes, éléments d'organisation nécessaires au fonctionnement et au déploiement... autant d'éléments disparates qui composent le réseau technique et lui sont nécessaires ; autant d'éléments aussi qui deviennent isolément des objets de mobilisation, de cristallisation, d'enjeux stratégiques révélant et accentuant la diversité des acteurs concernés : acquisitions d'ordinateurs, déploiements d'infrastructures, organisation des systèmes d'information, développements d'applications et services, etc.

Au-delà, le développement des réseaux à l'Ecole est aussi marqué par les démarches de mise en œuvre, non seulement dans le domaine pédagogique et éducatif, mais aussi à des fins d'administration, de gestion, et plus largement de communication. Il intervient aussi dans des évolutions de l'organisation scolaire, dans la conceptions des dispositifs et organisations nécessaires à son fonctionnement, ainsi que dans la structuration des réseaux d'acteurs qui président à son déploiement et à ses usages.

Diversité des acteurs, variété des domaines, juxtaposition des initiatives...Le développement des réseaux numériques éducatifs est marqué par une extraordinaire effervescence, mais aussi par la complexité liée à la multiplicité des aspects et des enjeux associés. Chaque acteur ou catégorie d'acteur développe ses stratégies, met en œuvre des tactiques, cherche, en référence au réseau et par les réseaux, à trouver des alliés pour faire prévaloir ses intérêts ; le climat d'innovation et en particulier le raccourcissement des cycles d'innovation et de vie des technologies utilisées, accentue encore le brouillage, avec la liste toujours longue

de ce qui va devenir « possible » ; et dans cet univers fait au moins autant de recherches de positions stratégiques et de potentialités que de réalisations effectives, les discours se succèdent, promettant alternativement une révolution du système éducatif et les pires catastrophes. D'expérimentation en projet pilote, de projet pilote en généralisation, le monde scolaire est soumis à une offre et une pression permanente pour s'inscrire dans cette mise en réseau, dans une course au « plus de réseau ».

Or, dans le même temps, on constate que les travaux de recherche sur ce sujet sont rares ou inexistants, que rien ne permet réellement de rendre intelligible cette cacophonie. Les spécialistes de la technologie éducative se sont assez peu, jusqu'à présent, intéressé aux rôles des fonctions de communication issues des réseaux ; lorsqu'ils l'ont fait, s'est essentiellement dans la perspective d'une mise en réseau d'unités séparées ; les théoriciens de l'apprentissage ne l'envisagent qu'occasionnellement à propos des processus de socialisation ; les spécialistes de l'industrialisation de la formation ont préféré l'analyse macro-économique à une approche micro-organisationnelle ; les psycho-cogniticiens abordent les ENT en regrettant l'absence d'études générales¹. C'est pour répondre à cette absence de clarté, à la nécessité de mise à plat des enjeux, de redéfinition des objets concernés et de leurs modes d'existence et de coopération que cette thèse a été engagée. Elle a pour ambition d'apporter des éléments de contribution à cette clarification, de dégager les grandes tendances dans une perspective communicationnelle et d'élaborer quelques représentations qui permettront de mieux approcher les modalités des déploiements actuels et à venir.

Questionnements

La première difficulté à laquelle nous sommes confronté tient au fait que, derrière la référence au réseau, il y a une pluralité de réalités empiriques, correspondant à

1 Jérôme Dinet et Pascal Marquet remarquent, à l'occasion d'une étude sur l'environnement numérique de travail ESV¹ la quasi inexistence de documents fiables, notamment à propos des ENT, mais aussi plus généralement des *cartables électroniques* : « Toutefois, lorsqu'ils font état d'une évaluation, elle est généralement réalisée a posteriori. Les auteurs sont alors contraints d'interpréter leurs observations sans avoir posé d'hypothèses, ni de cadre théorique préalable. Les études détaillent rarement la méthodologie utilisée [...]. Les objectifs poursuivis sont souvent multiples et apparaissent souvent trop ambitieux et peu réalistes [e.g. développer la communication entre élèves, générer de nouvelles pratiques pédagogiques]. »

autant de réseaux : réseau comme infrastructure technique, réseau comme outil de d'échange, réseau humain, réseau d'organisation, etc. Le terme générique de « réseau » masque au moins autant qu'il dévoile l'importance et la diversité des réseaux en question. Le *réseau numérique éducatif* touche à tous les domaines de l'activité, de l'organisation et du fonctionnement scolaire. Il s'inscrit dans des stratégies éducatives, organisationnelles et institutionnelles ; sa mise en œuvre conduit à élaborer progressivement des schémas informationnels et communicationnels pour l'établissement et le système éducatif, à la fois dans la globalité et la diversité de ses fonctions éducatives ; pédagogie, vie scolaire et sociale, documentation, organisation et gestion sont autant de domaines dans lesquels sa présence s'est affirmée.

La complexité et la diversité des phénomènes observés nous conduit-elle à distinguer entre plusieurs aspects : le réseau comme infrastructure technique ; le réseau comme support d'usages diversifiés ; le réseau comme forme d'organisation et comme modèle (avec les dimensions symboliques et idéologiques qui s'y rattachent).

- Pourquoi, dans ce cas, le *réseau numérique éducatif* prend-il une telle importance dans l'aménagement, l'organisation et le fonctionnement scolaires ?
- Quels facteurs conduisent à l'émergence éventuelle d'une unité d'organisation, d'une unité éducative et stratégique ?
- Quels enjeux recouvre-t-il pour la diversité des acteurs concernés ?

Hypothèses

Pour tenter d'apporter des réponses à ces interrogations, l'hypothèse de travail de cette thèse est que le *réseau numérique éducatif*, globalement appréhendé, est institué par une série d'acteurs plus ou moins dominants comme un des régulateurs de l'institution scolaire. La recherche conduite visera notamment à tenter de cerner les modes de complémentarités, d'interactions ou au contraire de divergences entre ces différentes dimensions et leurs évolutions.

La globalité de l'approche sera néanmoins complétée par des éclairages spécifiques : derrière la figure du *réseau numérique éducatif* considérée dans sa

globalité, ce sont en effet davantage « des » réseaux qui émergent, marqués de diversité et d'hétérogénéité dans la triple dimension de la technique, des usages et de l'organisation. Le réseau devient alors avant tout une notion, véhiculant des valeurs et significations différentes et porteuse d'une large diversité d'acceptions.

- La dimension technique s'affirme au travers de ses infrastructures et équipements ; mais elle s'impose aussi dans une dimension d'infrastructure au travers de la réorganisation des systèmes d'information qui accompagnent son déploiement. Ainsi, on s'interrogera sur la capacité du réseau, appréhendé en tant qu'objet technique à devenir une composante structurante de l'environnement informationnel, communicationnel et documentaire de l'Ecole.
- En référence aux réseaux et aux fonctions de communication, la notion d'usage recouvre, quant à elle, un ensemble extraordinairement hétérogène, allant de la gestion de la communication à la transmission d'information, en passant par les pratiques collaboratives et l'accès aux documents. Touchant à tous les domaines, concernant tous les acteurs dans une relation marquée de diversité et d'hétérogénéité, les usages des réseaux dépassent le cadre de l'utilisation personnelle pour participer à l'évolution des modalités scolaires.
- La dimension d'organisation, enfin, concerne tous les modèles et dispositifs qui ont recours à la métaphore du réseau et s'appuient-ils le réseau numérique pour leur développement. La constitution de réseaux d'acteurs, institutionnalisés ou pas, intervient dans les processus d'évolution de l'Ecole et de son organisation, et en particulier dans la définition du rôle dévolu à chacun.

Les investigations réalisées viseront notamment à identifier en quoi et comment les déploiements des réseaux, leurs usages et leurs modes d'organisation induisent, facilitent ou au contraire freinent des modifications de pratiques et d'organisation scolaires. Dans ses aspects techniques, le *réseau numérique éducatif* est porteur de contraintes et de déterminismes qui pèsent sur les usages et l'organisation ; mais au-delà, il est susceptible de devenir l'instrument ou l'occasion de synergies ou d'antagonismes, de renforcements ou de contradictions avec d'autres évolutions de l'organisation et des modalités scolaires, à chacun des niveaux de l'utilisateur, de l'établissement, de l'institution, etc. Ces logiques, qui le font tour à tour

instrument, modèle d'organisation, vecteur, acteur, porteur de potentialités, de contraintes et de limitations, apparaissent à la fois comme structurantes et structurées ; c'est en s'appuyant sur elles que le réseau numérique devient un des régulateurs de l'évolution des pratiques et de l'organisation scolaire.

Global et unique, « le » réseau apparaît comme un facteur d'agrégation des différentes acceptions qu'il véhicule, comme un lieu de confrontation des stratégies, comme un espace d'articulation des représentations, comme un sujet chargé d'enjeux liés à l'évolution scolaire et porteurs de conflits. Il double sa réalité concrète d'une dimension idéologique véhiculant des valeurs et significations différentes et porteuse d'une large diversité d'acceptions.

Pour autant, il ne cristallise ces rôles de régulateur, vecteur et acteur d'une évolution qu'après d'autres objets qui ont marqué de leur empreinte l'histoire de l'Ecole. Le manuel scolaire, par exemple, a été un puissant facteur de reconstruction des représentations scolaires à l'époque de la révolution industrielle et il reste une des composantes majeure de l'organisation scolaire actuelle ; les machines à enseigner, si elles n'ont jamais connu de déploiement scolaire significatif, ont néanmoins présidé aux conceptions de formes programmées et assistées d'enseignement ; plus près de nous, le satellite, investi de potentialités informationnelles, a servi de support à de multiples initiatives publiques. D'autres objets sans doute ont un temps été des candidats heureux ou éphémères à cette cristallisation d'un rôle privilégié dans l'évolution scolaire, mais la référence au réseau occupe cette place depuis déjà de longues années, au coeur des processus liés à la décentralisation et à la déconcentration administrative.

Une approche personnelle

Les investigations de cette thèse s'appuieront sur les informations et publications d'experts, de chercheurs, d'acteurs, parfois de simples observateurs, avec toutes les difficultés méthodologiques que pose la cohabitation de sources si hétérogènes. Mais elles seront aussi, et surtout, réalisées en tentant de tirer le meilleur parti de notre expérience personnelle et professionnelle. Cette recherche vient en effet mettre un point d'orgue à une quinzaine d'années de travaux, successivement en position d'acteur technique, de formateur ; d'auteur de travaux

d'études, d'expertise et de conseil dans une perspective d'ingénierie éducative ; de maître d'œuvre et d'assistant à la maîtrise d'ouvrage en matière de déploiements académiques ; de membre et quelquefois de responsable de groupes de travail nationaux dans les élaborations de recommandations et d'approches stratégiques.

Nos connaissances personnelles, donc, seront largement mises à profit, et complétées par les sollicitations auprès de nombreux autres acteurs de ces périodes, qui ont bien voulu compléter ou éclairer tel ou tel point, telle ou telle approche. Nos archives personnelles seront également largement utilisées, notamment en ce qui concerne l'abondante littérature grise qui a jalonné le développement des réseaux, dans la variété des acceptions du terme.

Cette démarche a notamment pour limite de conduire à une focalisation sur l'interrogation et la confrontation de politiques et de stratégies, dans leurs phases de conception, d'expression, de mise en œuvre et de bilan. Elle a en revanche permis de réunir une somme considérable d'éléments et d'informations qui ne sont pas aujourd'hui, à notre connaissance, disponibles de façon organisée, ni même souvent facilement accessibles isolément.

Cette posture, très personnelle, a l'inconvénient de ne pas pouvoir toujours facilement se détacher d'options conduites et assumées pour les interroger dans une démarche pleinement critique. Ce que notre recherche gagne en connaissance directe et personnelle des phénomènes étudiés, elle risquerait de le perdre en objectivation si nous n'avions pas cherché à utiliser aussi systématiquement que possible les grilles de lecture et les cadres d'analyse que nous offrent les théories auxquelles nous avons fait appel.

Perspective scientifique et références théoriques

La nature de l'objet auquel que nous nous proposons d'étudier, - « le » réseau et les réseaux - est de renvoyer à de multiples champs théoriques et d'introduire la menace d'une certaine dispersion de problématique. Ce travail aurait pu se placer sous l'angle technique proprement dit, dans une démarche proche de l'informatique et des télécommunications ; il aurait aussi pu tenter d'éclairer une perspective pédagogique et éducative, dans la lignée des sciences de l'éducation ; il aurait pu enfin s'inscrire dans une analyse sociologique liée à l'organisation

scolaire et son évolution. Le choix qui a été fait est de se situer dans le champ de l'information et de la communication, considéré comme le plus apte à permettre une approche globale et interdisciplinaire, en tirant parti autant que possible de chacun des éclairages évoqués. C'est bien dans les interactions entre la technique, les modalités de mise en usage, les figures dominantes d'organisation et leurs évolutions et quelques autres aspects sans doute encore, que se situent les éléments de construction du *réseau numérique éducatif*, tel qu'il se présente aujourd'hui.

Mais la diversité des sources et des approches qui fondent ce travail vient aussi rechercher un appui sur des références théoriques qui permettront d'en développer les analyses. Quatre classes de références principales seront utilisées dans la suite pour approcher et tenter d'explicitier les phénomènes liés au développement des réseaux numériques.

- La *traduction* (Bruno Latour), au cœur des conceptions de l'acteur-réseau, permet d'éclairer les phénomènes de la transposition scolaire. La mise en évidence de *nœuds de traduction* permet notamment d'identifier les acteurs des étapes principales de traduction, dont l'action permet de forger des conceptions durables du réseau numériques éducatifs, susceptibles de se stratifier et de se retrouver dans les évolutions successives.
- Le *modèle sociotechnique* (Patrice Flichy) permet d'approcher les processus d'évolution des cadres fonctionnel et d'usage des réseaux. Il permet une explicitation des processus de mise en usage, bien au-delà des minorités les plus actives, directement impliquées dans les processus de traduction.
- Les réseaux numériques sont aussi l'occasion de la constitution de *réseaux d'acteurs*, impliquant non seulement les usagers, mais aussi l'établissement, l'institution éducative dans son ensemble, la collectivité, les acteurs économiques, le réseau lui-même, ses composants informationnels, etc. Les modes de fonctionnement des réseaux d'acteurs peuvent être analysés à l'éclairage des *réseaux technico-économiques* décrits par Michel Callon, notamment dans leurs processus d'alignements et de stabilisation.
- La dimension métaphorique du réseau comme mode d'organisation du système scolaire à ses différents niveaux est notamment évoquée par Jean-Louis

Déroutet, Yves Dutercq et Agnès Van-Zanten. Mais ce sont les analyses de Pierre Musso, liées au courant saint-simonien déjà marqué lui-même par l'emprise technique des réseaux hydrauliques, qui permettent sans doute le mieux d'éclairer le sujet. A cet éclairage, le réseau peut être appréhendé sous l'angle d'un travail de tissage ou de broderie, dans lequel la règle induit la régularité et le réseau se tisse à l'infini dans un cadre de contrainte préalablement défini ; mais il peut aussi se lire dans une analogie au corps humain et au processus de régulation de ses systèmes internes, dans une conception multi-réticulaire qui fonde la diversité. Cette double conception de régularité et de régulation se retrouve dans les développements des réseaux numériques

Eléments déterminants le développement, acteurs, usages

Le développement des réseaux est déterminé par un ensemble d'éléments complexes et en interactions multiples. De même que « le réseau » recèle « les réseaux », l'acteur masque autant qu'il révèle une multiplicité des usages et les éléments en interaction relèvent de la diversification des registres scolaires : l'établissement, l'institution, la société, à présent rejoins par l'économique.

- L'existence d'un projet éducatif, à l'échelle de l'établissement et/ou de l'institution, prenant en compte quelques éléments significatifs, notamment une approche des dimensions d'information et de communication, l'intégration d'une démarche d'exploitation et de diversification des ressources utilisant le numérique, l'ouverture vers une pratique scolaire rompant avec l'unité de lieu et de temps de la classe.
- Des éléments d'incitation et d'impulsion institutionnelles conduisant à une organisation de l'initiative publique. En particulier, la poursuite de démarches d'expérimentation, la réalisation de projets pilotes ou l'affirmation politique d'une volonté de généralisation, sont autant de cadres pour des développements largement différents.
- Une représentation sociétale tout à la fois du rôle de la communication médiatisée et des fonctions éducatives de l'Ecole, avec une dimension de citoyenneté qui cherche à s'inscrire dans la continuité de la tradition scolaire républicaine.

- Des propositions industrielles et commerciales, dans une perspective de structuration économique. Ces offres ont trait notamment aux équipements, aux infrastructures, aux services de télécommunications, aux prestations de services techniques ou d'ingénierie et enfin aux ressources informationnelles et documentaires.

Les investigations conduites s'appuieront sur l'analyse des positions et des comportements d'une large variété d'*acteurs*. Au premier plan, à l'échelle micro, on considèrera les *usagers* du réseau, ou plus exactement les usagers des postes de travail qu'il relie dans le domaine de fonctions de communications qu'il apporte ; ceux-ci se déclinent dans toute la diversité de leurs positions : élèves, personnels enseignants et non enseignants, familles, administration, etc. Parmi eux, les « simples » usagers côtoient les minorités actives, qui occupent à la fois le statut de *porte-parole* et d'*organisateur* du réseau. Au second plan, celui de l'échelon « méso », on distinguera les acteurs locaux, l'établissement mais aussi les regroupements d'établissements (notamment les bassins de formation) et d'acteurs usagers (groupes locaux, instances associatives, etc.). Enfin au troisième plan, l'échelle « macro », on envisagera le rôle de l'institution, des collectivités et des acteurs économiques.

Mais, au-delà, la référence au réseau sera aussi sollicitée comme étant elle-même un acteur d'une réorganisation *en réseau* de la fonction scolaire, permettant aussi, de façon complémentaire, de promouvoir une communication horizontale entre les acteurs, supposée s'ajouter aux flux hiérarchiques. Cette orientation se matérialise notamment au travers des objets que le réseau transporte, communique et rend accessible : documents, informations et systèmes d'information, etc. La notion d'acteur est ici multiple, dans une acception proche de la *théorie de l'acteur-réseau* : tout élément, humain ou non, qui contribue à *courber l'espace autour de lui*, à établir des dépendances et des structurations, pourra être analysé dans ses effets et dans l'interaction qu'il développe avec les éléments qui l'entourent, dans les évolutions qui le rendent acteur de l'organisation en cours.

Diversité des acteurs donc, mais des acteurs qui seront pris en compte dans leur dimension d'*actants*, appréhendés dans leur démarche d'usage, de conception, de partie prenante d'un processus. Il ne s'agit pas d'une approche de sujets isolés,

mais bien d'appréhender des sujets comme collectifs et en situation, dans une vision qui donne la priorité à la *position* sur l'individu.

Si l'acteur est caractérisé par les situations d'usage, celles-ci se situent entre des utilisations conformes aux modes prévus de l'emploi des fonctions du réseau et des pratiques déviantes, correspondant ou pas à des *intentions*, voire des *préméditations*². *Les usagers éventuels, qui reçoivent sans cesse ces offres, qui tentent de les introduire dans leur logique propre, ne partageant que rarement les fantasmes de ceux qui les proposent*³. S'agissant de l'informatique dans son ensemble, Georges-Louis Baron et Eric Bruillard soulignent le double point de vue de l'usage et de l'utilisation⁴.

*« usager, venant du latin usus [...], est attesté dès le XIV^e siècle avec le sens initial de « qui connaît bien les usages » Son sens moderne se réfère aux usages sociaux [et, d'abord, aux utilisateurs des services publics] est, lui, apparu au XX^e siècle seulement. [...] Pour sa part, le mot « utilisateur » a, surtout en informatique, une connotation plus technique qui rend mal compte des différents aspects liés au concept d'usager. »*⁵

Le terme d'usage sera utilisé dans la suite pour désigner l'ensemble des applications conduites par les individus concernés, qu'il s'agisse de l'application d'instructions ou de recommandations institutionnelles ou d'initiatives davantage personnelles. Elles seront appréhendées en ce qu'elles sont l'occasion d'élaboration de maîtrises nouvelles, et donc *in fine* de nouveaux usages ; elles se distinguent en cela des simples utilisations qui ne sont pas constructrices d'*effets de réseau* et ne génèrent pas d'effets reproductibles. Les démarches de mise en réseau sont notamment approchées dans les dynamiques d'usages en construction par l'interaction des usagers scolaires avec l'équipement technique ; les usages pris en considération s'inscrivent donc toujours dans une dimension collective. On ne considèrera pas en revanche le domaine des pratiques établies, notamment professionnelles, qui relèvent alors de processus décrits et stabilisés et ne contribuent que marginalement au développement de l'objet utilisé.

2 (Perriault, 1989) p. 13 - 15.

3 Ibid. p. 18.

4 (Baron, Bruillard, 1996) p. 93 - 135.

5 Ibid. p. 93 - 94.

Envisagé du point de vue de ses usagers, le réseau devient une composante des environnements d'enseignement, d'apprentissage, d'éducation, de pilotage et de gestion, susceptible d'être mis en usage dans les stratégies correspondantes, et en particulier dans l'organisation de la classe, de l'Ecole ou du travail de chacun. Il vient contribuer à remettre en cause les positions des acteurs, notamment celles de l'enseignant, entre pédagogue, éducateur, médiateur, tuteur ; de l'élève, entre apprenant, utilisateur, producteur et acteur scolaire ; du parent, entre usager, acteur et membre de la communauté éducative ; du chef d'établissement entre manager, administrateur, pédagogue, etc.

Pour autant, on ne peut ignorer que l'initiative de l'action publique en matière de réseaux (infrastructures, équipements, déploiements, services, promotion des usages, etc.) s'installe aussi à d'autres échelles, notamment celle de l'unité administrative de l'académie ou de l'unité territoriale de la collectivité, et ce dans un contexte sociétal et politique plus large, marqué notamment par la volonté de développement des technologies de l'information dans l'ensemble de la société.

Méthodes

L'absence de travaux scientifiques sur le sujet des réseaux numériques éducatifs a pour conséquence de ne pas disposer de modèles d'analyse reconnus et de grilles de lecture adaptés. La volonté d'adopter un point de vue global et de s'inscrire dans une perspective d'évolution sur le moyen ou long terme conduit par ailleurs à considérer la référence au réseau dans la perspective d'un développement au niveau de l'ensemble du système éducatif, mais aussi à s'attacher à prendre en compte les processus d'innovation, même et y compris lorsqu'ils sont le fait de minorités.

Ce travail de recherche vise avant tout à clarifier les processus d'initiative, de développement et de régulation des déploiements, en se plaçant dans une perspective de prise en compte globale. Nous avons préféré, au risque de l'excessive généralisation, adopter un point de vue surplombant, notamment avec le regard rétrospectif de l'histoire, à la juxtaposition de cas, aussi intéressants soient-ils séparément. Volontairement, nous ne nous appuyons pas sur un échantillon de cas concrets, qu'il s'agisse de groupes d'acteurs ou d'établissements.

Cette approche, qui aurait tout son sens notamment pour étayer les hypothèses par des mesures quantitatives, ne nous aurait pas permis d'éclairer la liaison entre les politiques et leur mise en œuvre. La disparité des situations d'un établissement à l'autre et l'absence de modèle d'analyse nous aurait alors conduit à nous limiter à une juxtaposition de cas particuliers, sans possibilité d'apporter de réponses aux questions posées.

Les investigations s'appuieront quelquefois sur l'existence de données statistiques, mais la recherche conduite ne pourra se contenter de cette approche. Les données statistiques sont nombreuses mais partielles, de conceptions non homogènes ; elles ne peuvent être exploitées sans interroger la liaison avec les situations locales et les stratégies des acteurs. En outre, cette approche n'aurait pas permis de mettre en évidence les processus d'innovation liés à l'action des minorités actives, et encore moins les approches développées et non suivies d'une diffusion.

L'activité de recherche s'appuiera en revanche largement sur les travaux d'élaboration des politiques publiques, sur les énoncés desdites politiques, sur les conditions de leur mise en œuvre. Les rapports d'évaluation qui en sont réalisés y occuperont une large place, non seulement ceux qui font l'objet de larges publications, mais aussi ceux relevant davantage de la considérable littérature grise accumulée. Les investigations conduites tireront un large parti de l'expérience personnelle de l'auteur et des échanges avec un grand nombre d'autres acteurs qui ont participé, aux plans local, académique ou national, aux travaux accomplis.

Cette approche conduira de fait à accepter de ne pas prendre en compte systématiquement la dimension d'hétérogénéité des déploiements ; elle apportera en revanche la possibilité de distanciation et de globalité du point de vue. Pour de nombreux aspects, elle conduira à la réalisation de longues énumérations et autres catalogues décrivant les contextes souvent de façon plus large que ne l'imposait la seule recherche de réponses aux questions posées. On pourra trouver ces développements fastidieux, mais ils sont apparus nécessaires pour appréhender la spécificité multiforme et transversale du réseau, associée à l'absence de références descriptives existantes. Y renoncer aurait conduit à renoncer à une part significative de la diversité et de l'évolutivité des contextes dans lesquels « le » réseau tire toute sa richesse.

Le choix d'une trajectoire de recherche en trois étapes

La première partie de cette thèse s'attachera à répondre à une question simple : le réseau, qu'est-ce que c'est ? Elle visera à décrire les éléments et les processus de la construction sociotechnique du *réseau numérique éducatif*. Ses processus de diffusion seront notamment analysés dans un contexte de prise en compte croissante du réseau comme mode d'organisation scolaire : l'Ecole devenant à la fois un monde composé de réseaux et un monde organisé en réseaux, on s'interrogera notamment sur la capacité du *réseau numérique éducatif* à accompagner, soutenir ou cristalliser cette évolution.

Après avoir abordé dans la première partie la nature du réseau, la seconde partie tente de décrire les processus historiques de constitution, en quelque sorte d'éclairer les processus de l'élaboration historique de la référence au réseau : le réseau, d'où vient-il ?

Elle consistera en une analyse diachronique de chacune des générations de réseaux numériques éducatifs identifiées. Au travers des étapes de la télématique, des réseaux locaux, des réseaux d'accès Internet, des *Intranet* et enfin des espaces numériques d'éducation, les différentes générations de réseaux seront analysées. En fonction des spécificités de chaque génération et des études et documents disponibles, on s'attachera notamment à décrire les attendus pédagogiques et éducatifs, dans une perspective d'analyse intentionnelle.

La troisième partie enfin visera à décrire précisément les modes de régulation associés aux réseaux numériques éducatifs et à interroger leur capacité à créer les conditions de la constitution d'un espace de communication médiatisée à l'école. Elle apportera des éléments de réponse aux interrogations sur les modes de fonctionnement, à la fois « des » réseaux dans leur diversité et « du » réseau dans sa globalité.

- Support d'une communication scolaire médiatisée, comment permet-il de faciliter, cristalliser et objectiver son développement ?
- S'il apparaît peu utilisé dans la relation pédagogique scolaire, quelles sont les modalités et conséquences d'un développement davantage lié aux pratiques personnelles à des fins documentaires ?

- Quels champs de développements potentiels ouvre-t-il dans le domaine de la vie scolaire et sociale et comment accompagne-t-il l'évolution « en réseau » de l'organisation du système éducatif ?
- Au-delà de ces éléments intra-scolaires, à quelles modalités est-il soumis comme objet lui-même d'une régulation de type technico-économique. Dans un domaines où le partage des compétences entre Etat et collectivités est des plus évolutifs et où les interventions techniques et économiques sont importantes, et quelles sont les conséquences du développement des réseaux sur l'évolution de la macrostructure scolaire ?

Les modes de régulation liés au réseau s'installent aussi à plusieurs niveaux : au niveau de la macrostructure, associant Etat, collectivités et acteurs techniques et économiques ; au niveau des processus de stratification qui donnent un sens à la modification progressive de son cadre sociotechnique ; au niveau enfin des usagers et des usages, qui marque de son empreinte l'évolution des schémas réticulaires.

Les investigations que nous nous proposons de conduire nécessiteront de concevoir un modèle d'analyse, notamment pour pouvoir décrire de façon homogène des réalisations relevant de périodes ou d'approches différentes, mais aussi plus simplement pour pouvoir esquisser une analyse des évolutions dans le temps. Ce modèle s'appuie sur les conceptions de l'analyse sociotechnique et vise particulièrement à caractériser les conditions d'adaptation entre les éléments techniques et les divers cadres d'usages Cette *analyse réticulaire en situation d'usage*, vise à révéler les différents plans de la réticulation que réalisent les réseaux et la référence à une conception « du » réseau générique qui les alimente. Elle sera utilisée comme un moyen d'investigation pour l'analyse et la modélisation des différentes générations de réseaux numériques éducatifs. L'annexe I permet d'en avoir un aperçu détaillé.

PREMIERE PARTIE

**LES RESEAUX NUMERIQUES EDUCATIFS,
SUPPORTS D'UNE COMMUNICATION
SCOLAIRE MEDIATISEE**

-

**UNE CONSTRUCTION SOCIOTECHNIQUE
SCOLAIRE**



PARTIE I. CHAPITRE 1.

HYPOTHESES ET DOMAINE DE RECHERCHE

Les éléments techniques sur lesquels se fondent les réseaux informatiques ne constituent qu'un premier niveau de visibilité, largement insuffisant pour analyser et décrire les développements auxquels ils ont donné lieu. Cette approche doit être complétée par la prise en compte indissociable des dimensions d'usage et d'organisation.

L'hypothèse de cette thèse est que le réseau, appréhendé comme un outil chargé de représentations symboliques multiples et comme métaphore agissante, devient un acteur et un vecteur des processus de régulation de l'évolution des pratiques et de l'organisation des établissements et de l'institution scolaires. La notion de régulation désigne ici la capacité à cristalliser, amplifier ou objectiver de nouveaux modes d'apprentissages, de nouvelles formes d'organisation ou de management, de nouveaux modes de communication entre les acteurs de la communauté éducative. Elle intervient moins dans la logique d'un effet ou d'un impact, qui relèguerait le *réseau numérique éducatif* dans une dimension instrumentale, que dans une conception du réseau comme composante du système scolaire, en particulier dans l'interaction entre trois pôles principaux : technique, usages et organisation.

Les travaux de recherche accomplis portent sur les réseaux numériques interactifs et leurs usages en éducation, dans la période qui s'étend de 1988 à 2005. Ils s'étendent sur cinq générations technologiques successives, dont les définitions seront précisées ultérieurement, de la télématique aux espaces numériques d'éducation.

1.1. Hypothèse de recherche

Le réseau numérique éducatif

Outil chargé de représentations symboliques et métaphore agissante, le *réseau numérique éducatif* est un objet complexe, dont les contours doivent être précisés. Ses capacités de communication installent des faisceaux de liens, supportés par

des dispositifs techniques, mais ne se situant pas à ce seul niveau. Si la réticularité technique constitue un premier stade d'appréhension, elle est associée à une réticularité d'usages fondée sur une forte composante de processus technologiques ; les modes d'organisation et les dynamiques de projet constituent le troisième volet, tant dans une approche individuelle que de fonctionnement de l'organisation scolaire, à chacun de ses niveaux.

Du point de vue technique

Le *réseau numérique éducatif* est, au plan technique, fortement attaché aux conceptions des réseaux informatiques. Il se compose d'infrastructures de câblages, d'équipements de connectivité, de logiciels et périphériques, de services et systèmes d'information. Ses composants ne se limitent pas à des liaisons physiques entre différents points, mais aussi des liaisons relevant davantage de conceptions « logiques », dans la capacité à relier des objets informationnels. Informations, instances d'informations, documents, ou encore primitives logicielles constitue des objets de base que le réseau permet de relier.

Dans un souci de différenciation permettant de faciliter l'analyse sociotechnique, le réseau numérique est distingué des matériels qu'il relie, en particulier les postes de travail. Les ordinateurs présentent en effet d'un cadre sociotechnique propre, et l'analyse conduite vise à cerner ce qui relève du cadre sociotechnique spécifique du réseau, en le distinguant autant que faire se peut de celui des postes de travail. Le réseau est donc défini comme un dispositif d'arrière plan, apportant une extension au cadre fonctionnel des terminaux qu'il connecte.

Composé d'équipements matériels et de composants logiciels, interagissant avec des ensembles informationnels divers au travers d'organisations en systèmes d'informations, le réseau s'appuie aussi sur un ensemble de méthodes, portant notamment sur sa mise en œuvre. Ces fonctions d'« usage interne », visant exclusivement à assurer le bon fonctionnement du réseau, constituent un dispositif d'exploitation de nature technique, intégré à la conception globale « du » réseau.

Du point de vue des usages

Les usages du réseau constituent un ensemble fortement hétérogène, pour lequel on peut aussi distinguer plusieurs niveaux. Gestion de la communication, transmission d'information, pratiques collaboratives, etc. sont autant de domaines d'usages s'établissant au niveau d'équipements terminaux et d'une infrastructure d'information et de communication. Mais, s'agissant de réseaux numériques éducatifs, les usages s'établissent aussi dans des conceptions plus spécifiques : la pédagogie, la vie scolaire et sociale de l'établissement, la documentation, l'administration et la gestion sont autant de domaines d'usages directement liés au cadre d'usage scolaire.

Du point de vue de l'organisation

La référence au réseau est aussi un modèle d'organisation, assorti d'un ensemble de représentations implicites qui varient fortement d'un acteur à l'autre. Le halo sémantique qui entoure cette notion constitue sans doute un des gages de son efficacité, en lui conférant une importante capacité d'adaptation. Le rapprochement entre le réseau numérique et le réseau comme figure d'organisation est à même de s'organiser autour de modèles organisationnels, de normes, d'une certaine idée de l'institution éducative.

La notion d'organisation intervient alors à différents titres, avec notamment :

- L'organisation mise en place au sein du système éducatif et de l'établissement pour permettre le développement et la mise en œuvre du réseau numérique : dispositif de projet, pilotage, mise en œuvre, évaluation ;
- Le réseau mis au service de l'organisation scolaire et de son évolution : gestion et administration, support du développement du travail en équipe, etc.
- Le réseau comme modèle d'organisation, dans la logique des démarches de décentralisation et de déconcentration administrative et de la constitution progressive de réseaux de gouvernance.
- Le réseau enfin des acteurs des projets, du pilotage et de la mise en œuvre, avec ses dynamiques de controverses, d'enrôlements et d'alignements comme facteurs de régulation.

La référence au réseau recouvrent un ensemble de liens qui touchent et relient non seulement les acteurs individuels de l'Ecole (élèves, personnels enseignants et non enseignants, parents, etc.), mais aussi d'autres acteurs se situant à d'autres échelles, comme l'établissement, le(s) territoire(s), l'institution éducative, les acteurs économiques, les contenus et leurs détenteurs, les acteurs éducatifs non scolaires, etc.

Hypothèse

Ce travail de recherche a consisté à analyser les cohérences et les tensions entre les trois niveaux de la technique, des usages et de l'organisation. L'hypothèse est que le réseau, dans la globalité de trois composantes que sont ses outils et méthodes, ses usages et ses modèles d'organisation est à même d'être utilisé comme un régulateur de la fonction scolaire. Cet effet régulateur s'inscrit non pas dans une logique déterministe où il aurait induit de façon directe des modifications, mais comme un acteur significatif des processus systémiques d'évolution et de régulation du système d'éducation.

La référence au réseau s'inscrit dans une bipolarisation : d'un côté une construction fondée sur l'usage de ses fonctions d'information et de communication ; de l'autre la volonté de le voir présider à une réorganisation de la fonction scolaire, de façon largement indépendante des usages réels qui peuvent en être faits⁶. Si la réorganisation de la fonction scolaire qui s'est accomplie durant la période étudiée présente des liaisons évidentes avec le réseau et ses modèles fonctionnels, il convient néanmoins d'en examiner plus avant les modalités : utilisation du réseau numérique pour appuyer les évolutions les modalités de fonctionnement d'une organisation ; réciproquement, utilisation de modèles nouveaux d'organisation pour appuyer le développement du réseau ; évolution des modalités de travail liées au fonctionnement du projet de réseau lui-même, de son élaboration à sa mise en œuvre et son évaluation ; dynamiques de fonctionnement

6 Une telle proposition, qui conduirait à estimer que le caractère effectif de la réorganisation est indépendant des usages des réseaux techniques, et donc de leurs caractéristiques, viendrait contredire l'idée même de régulation et, dans une certaine mesure, infirmer l'hypothèse de recherche.

en réseau des acteurs impliqués dans les déploiements des réseaux numériques éducatifs, etc.

De façon complémentaire, au nom de la référence au réseau, certains acteurs visent à promouvoir une dimension collaborative et horizontale, supposée s'ajouter aux flux hiérarchiques. Les cadres d'usage des technologies de l'information à l'école, ainsi que les modalités de développements des usages dans la sphère scolaire, vient cependant perturber ou appauvrir ce projet initial. Le développement d'une connectivité domestique, permettant au réseau éducatif de se prolonger dans cette nouvelle sphère, vient cependant aussi donner une dimension nouvelle aux échanges horizontaux, dont le rattachement au cadre d'usage scolaire ne peut plus se réaliser dans les mêmes termes.

Éléments d'usage comme éléments d'organisation viennent bousculer le cadre d'usage, profondément modifié au cours de la période. L'analyse des dispositifs techniques successifs permet d'apprécier l'évolution parallèle de cadres fonctionnel et d'usage, et notamment de rechercher le sens que l'on peut donner à l'évolution technique, entre un simple déterminisme lié aux aléas de l'offre et intégration progressive des acquis.

Questionnements

En quoi et de quelle manière les réseaux numériques éducatifs interviennent-ils dans les dispositifs de régulations scolaires ? Les évolutions de leur organisation et de l'organisation scolaire elle-même s'installent-elles dans une logique de synergie, ou au contraire de tensions et de contradictions ? Quels rôles jouent les réseaux numériques dans l'évolution du système éducatif ?

L'analyse historique des réseaux numériques et de leur évolution permet de discerner des points de tension, conduisant à la constitution d'axes stratégiques et de rapprochement des acteurs en alliances, fondées sur des convergences d'intérêts. Les croisements entre des tendances proches notamment de la réflexion pédagogique et d'approches davantage techniques, économiques ou organisationnelles, s'organisent en stratégies d'alliances dans laquelle le réseau ne constitue qu'une des composantes. Les rôles des acteurs de la régulation scolaires,

tant humains que non humains⁷ (élèves, enseignants, parents ; établissement, académie, organisation scolaire et territoriale ; savoirs, informations, documentation, communication ; etc.) s'inscrivent dans l'évolution globale de l'organisation scolaire et dans celle des réseaux dans des logiques de tensions et d'antagonismes.

Si cette hypothèse se confirme, le réseau intervient alors comme une entité technologique apportant une orientation à l'évolution scolaire. Ce résultat viendrait alors contredire nombre d'analyses qui convergent plutôt vers le constat d'une faible visibilité et d'une forte incertitude quant à l'existence d'une direction affirmée et maintenue d'évolution en matière de technologies de l'information dans l'éducation.

1.2. Définition du domaine d'étude :

les réseaux numériques bidirectionnels dépassant le cadre de la salle de classe dans le second degré de l'enseignement scolaire

Le réseau, aujourd'hui au cœur des préoccupations, apparaît comme un objet technique bien connu, même si les concepts qui le sous-tendent sont sans doute plus complexes qu'il n'y paraît. Cependant, si on se tourne vers les années passées, il est largement plus difficile d'en déterminer les origines et évolutions, ses formes et modalités s'étant largement modifiées. Pages web, mel, fichiers, connexions, etc. en sont aujourd'hui des objets banals, mais le dispositif technique communicant entre des machines utilisées dans le cadre scolaire a aussi pris d'autres formes, des réseaux internes et externes de télévision aux usages du *Minitel*, en passant par le *Nanoréseau* du *Plan Informatique pour tous*.

Le réseau numérique est défini par un ensemble de caractéristiques, allant de sa topographie physique à son organisation informationnelle et fonctionnelle. Il se constitue, à partir de l'organisation géographique, spatiale et architecturale des locaux à irriguer, en couches d'organisations successives s'organisant, un peu à la manière des couches OSI qui définissent la conception des réseaux

⁷ En référence à la théorie de l'acteur-réseau, à laquelle il sera largement fait recours dans la suite (Latour, 1989) ; (Callon, 1989).

informatiques⁸, des aspects les plus physiques vers des logiques applicatives, chaque couche venant largement occulter, pour l'utilisateur, une vue globale sur l'organisation de la couche précédente.

| |
|---|
| Architecture de droits et politique de gestion Comptes et droits des utilisateurs, dispositif d'exploitation |
| Organisation en services et systèmes d'information Structures d'informations, liens d'intégrité et de cohérence, services d'accès, sécurité |
| Définitions des serveurs et services partagés Serveurs et implémentation des protocoles de services, fonctionnalités, interfaces |
| Organisation logique Nœuds, partitionnements, routages |
| Topographie physique Mode d'activation et d'exploitation des liaisons passives |
| Organisation géographique, architecturale et spatiale Infrastructures (fibres, câbles, locaux techniques, équipements passifs, respect de normes) |

Figure 1. Un modèle d'organisation en couches des déterminants d'un réseau numérique

De ce point de vue, le *réseau numérique éducatif* s'organise en un ensemble de conceptions et constructions stratifiées, formant autant de couches d'interfaces, et ne permettant pratiquement jamais à l'utilisateur de disposer d'une vision globale sur le dispositif. Cette situation n'est d'ailleurs pas inédite, mais davantage liée à l'informatique elle-même : Pierre Levy⁹ décrit les technologies intellectuelles, parmi lesquelles le réseau a sa place, comme des *réseaux d'interfaces* qui s'organisent sous forme d'ontologies, chaque niveau occultant la visibilité sur les niveaux inférieurs. L'utilisateur a ainsi une présentation du système dans son ensemble au travers de la seule représentation qu'en donne le niveau d'interface qui lui est destiné, éventuellement complétée par une vision opératoire, mais simplifiée, du niveau inférieur¹⁰.

⁸ Modèle OSI (ISO-IEC, 1994).

⁹ (Levy, 1993) p. 200 - 206.

¹⁰ S'agissant des ordinateurs, l'utilisateur doit maîtriser l'interface que lui destine le système d'exploitation (interface utilisateur) ; il peut, pour les utilisateurs quelquefois qualifiés d'« avancés », avoir une vision globale de l'organisation sous-jacente du système et par exemple de ses interfaces de programmation, mais les interfaces de niveau inférieur ne lui sont pas utiles. Dans l'état actuel d'évolution des techniques informatiques, plus personne ne prétend par exemple qu'il est nécessaire de connaître les principes de circulation des données dans les registres du processeur ou l'organisation matérielle des composants pour utiliser la machine, de même que le conducteur n'a pas besoin de connaître l'ensemble des éléments techniques qui composent une automobile.

Cependant, s'agissant des éléments fonctionnels du réseau non directement accessibles aux usagers, l'absence de neutralité de la technique soulignée par Pierre Levy¹¹ prend une importance particulière, notamment en raison de la liaison à l'organisation des niveaux sous-jacents. L'organisation du réseau n'est pas, comme c'est le cas pour nombre de machines fermées, liée uniquement à sa logique interne, mais aussi à l'organisation de l'Ecole et du système éducatif, sur lesquelles sont implantés ses composants. Le degré et la nature de la cohérence entre les niveaux spatial, physique, logique, de services, d'organisation et de gestion contribuent à définir la place et le rôle de l'utilisateur dans le dispositif. La question de la liaison entre cette définition au travers du réseau appréhendé comme un objet technique et celle que lui attribue l'organisation doit être posée.

L'hypothèse de régulation des fonctions scolaires, formulée plus haut, associée au constat que le réseau n'est pas un artefact directement utilisé dans les processus d'enseignement ou apprentissage, conduit à limiter le domaine de l'étude aux déploiements technologiques significatifs dont les fonctionnalités dépassent le cadre géographique et temporel de la salle de classe. D'une part en effet, la logique de régulation ne prend de signification que si elle dépasse le cadre borné de la classe, dans lequel la communication scolaire suit d'autres modalités fondées sur les principes de l'enseignement collectif ; d'autre part, le réseau ne se présente comme un des objets de la classe ou de l'école, mais comme un ensemble complexe d'objets, de règles et de représentations qui ne prend sa dimension que dans une perspective communicationnelle étendue, dépassant le cadre de la double unité de temps et de lieu.

En outre, pour rester dans un registre fonctionnel permettant de conserver une unité d'analyse, le domaine d'étude sera aussi restreint aux réseaux interactifs et bidirectionnels, fondés sur une pluralité potentielle de médias, ce qui conduit à exclure notamment les réseaux de télévision et de téléphonie. De même, le cas du *Nanoréseau* ne sera pas abordé, celui-ci se limitant au cadre spatio-temporel de la classe.

11 (Levy, 1993) p. 219 - 220.

Enfin, le choix a été fait de restreindre encore le domaine d'étude aux seuls établissements du second degré. En effet, les recherches bibliographiques et historiques ont rapidement mis en évidence d'une part la très grande diversité des initiatives du premier degré, mais aussi la difficulté à réunir une information fiable à leur propos. En outre, les modes d'installations de réseaux dans les écoles sont trop différents de ceux constatés dans les collèges et lycées pour tirer parti d'une intégration dans le même processus d'étude.

Numériques et bidirectionnels

La mise en place de réseaux bidirectionnels interactifs touchant aux activités scolaires, à une échelle suffisamment significative pour être analysée, se situe dans la seconde phase du *Plan Informatique Pour Tous* (IPT)¹², avec son volet télématique. Dès cette époque, un développement significatif, bien que limité, se met en place, avec des contextes d'usage directement liés aux fonctions scolaires. Suivront ensuite les déploiements de réseaux locaux informatiques, des connexions *Internet*, des *Intranet*, et enfin à présent des espaces numériques d'éducation, incluant les environnements numériques de travail (ENT) et les bouquets de services éditoriaux en ligne.

Télématique, réseaux locaux, *Internet*, *Intranet* et espaces numériques d'éducation constituent les cinq périodes sur lesquelles porte l'activité de recherche. On notera qu'il s'agit dans tous les cas de technologies numériques, mais sans que cet aspect soit discriminant : d'autres réalisations antérieures, comme le *Nanoréseau* ou les réseaux de terminaux de l'expérimentation des cinquante-huit lycées, mettaient également en œuvre des technologies numériques, mais restaient en revanche dans le cadre de l'unité pédagogique de la classe et de la séquence de cours, dans un souci exclusif d'environnement d'enseignement et d'apprentissage¹³. A l'inverse, les réseaux numériques, notamment les réseaux locaux, ont aussi pu servir de

¹² Voir glossaire.

¹³ Le cadre de la salle de classe ne permettait pas d'ouvrir le champ d'une communication étendue, permettant à la dynamique de régulation de s'établir dans des cercles plus larges, notamment de l'établissement ou de l'institution.

support à des technologies ne relevant pas du champ du numérique, en particulier à l'occasion des premières initiatives d'intégration de l'image animée¹⁴.

La nature numérique du réseau, si elle permet de se concentrer sur les réseaux informatiques et de laisser de côté les dispositifs antérieurs, notamment les réseaux de téléphonie et de télévision, ne constitue pas un discriminant suffisamment précis pour circonscrire avec précision le domaine d'étude. C'est cependant le qualificatif de numérique qui sera retenu dans la suite pour désigner les réseaux éducatifs utilisés, cette approximation apparaissant de peu de conséquences pour la suite.

Moins générations technologiques que classes successives d'initiatives

Si en première approche on peut considérer que les générations soumises à analyse sont de nature technologique, cette détermination apparaît rapidement insuffisante : *Internet* et *Intranet* notamment relèvent moins de générations technologiques distinctes que de modalités d'utilisation des mêmes instruments techniques, et les espaces numériques d'éducation relèvent exclusivement d'une mise en usage spécifique des techniques des services *Extranet*¹⁵ et des portails, relevant également de la même sphère technologique de l'*Internet*.

En revanche, on soulignera que la période 1987-2005, définie comme domaine d'étude, débute à la fin des années quatre-vingt, presque au moment de la mise en place de la Loi d'orientation de 1989¹⁶ et de l'institutionnalisation forte du projet d'établissement comme instrument du pilotage et de la régulation. La recherche portera donc en particulier sur les rôles « du » réseau comme acteur des processus de management et de régulation liés au pilotage par projet, qui font par ailleurs

14 Dans plusieurs cas, avant que l'image numérique ne soit véritablement parvenue à un stade de développement suffisant, les dispositifs techniques installés procédaient à l'incrustation d'une image vidéo analogique dans une zone noire de l'écran, sans que les fonctionnalités proposées à l'utilisateur en soient véritablement affectées.

15 *Extranet* : ensemble de services privatifs de type *Intranet*, accessibles à partir d'un réseau externe. Le terme d'*extranet* est notamment utilisé pour décrire des services accessibles via un réseau étendu privé utilisant les technologies *Internet*, mais aussi pour des services accessibles par VPN (réseau privé virtuel) sur *Internet*.

16 Loi d'orientation sur l'éducation (Mitterrand et al., 1989).

l'objet de nombreux travaux, notamment dans le domaine de la sociologie de l'éducation¹⁷.

Bien davantage que des générations technologiques successives, il s'agit avant tout de classes d'initiatives, portées à chaque fois par une impulsion institutionnelle bien caractérisée. Ces générations successives de réseaux découlent en fait du croisement entre une évolution technologique qui atteint un niveau suffisant de maturité et un ensemble d'impulsions institutionnelles, permettant de cerner un domaine d'initiative spécifique au secteur éducatif.

On soulignera par ailleurs que si le réseau peut ainsi être approché en cinq périodes de la fin des années quatre-vingt au début des années deux mille, il ne s'agit en aucun cas de périodes successives, les initiatives engagées se poursuivant chaque fois largement au-delà du début de la période suivante ; dans la plupart des cas même les classes apparaissent moins successives que complémentaires. C'est notamment le cas pour les réseaux locaux et *Internet*, ou encore pour les *Intranet* et les espaces numériques d'éducation, les évolutions successives se présentant moins comme des alternatives que comme des composantes d'une même unité.

On notera par ailleurs que la période d'étude ne constitue pas une unité homogène : si son origine en 1987-1989 découle bien d'un choix lié d'une part au démarrage du volet télématique d'IPT et d'autre part à la loi d'orientation sur l'éducation, son échéance est en revanche fondée sur des contraintes de date : elle se situe peu après la promulgation de la nouvelle loi d'orientation de 2005¹⁸, date proche de celle où ces lignes sont écrites. Pour autant, cela ne constitue en rien un élément d'unité de la période 1987-2005 en matière de *réseau numérique éducatif*, domaine pour lequel le processus de développement se poursuivra au-delà de cette limite. La dernière génération de réseau étudiée, celle des espaces numériques d'éducation, apparaît par bien des aspects comme phase charnière, tant en termes d'évolution de l'organisation éducative que de définition des fonctions de communication proposées à l'usage. L'évolution des réseaux numériques éducatifs est donc largement inachevée, et relève même d'un processus sans doute à peine

17 Notamment les travaux de la sociologie de l'éducation, en particulier les écrits de Jean-Louis Dérouet, Yves Dutercq et Agnès Van Zanten, qui seront souvent cités dans la suite.

18 Loi d'orientation sur l'avenir de l'Ecole (Chirac et al., 2005).

engagé. En revanche, les évolutions de conception institutionnelle, technologique et industrielle qui marquent les initiatives tant d'espaces numériques de travail que de ressources éditoriales en ligne sont telles qu'il a paru essentiel de les intégrer à ces travaux, comme une conclusion partielle de l'évolution engagée près de quinze ans auparavant.

Des réseaux numériques éducatifs

Le contexte d'émergence des réseaux est étroitement lié à celui de l'introduction des technologies de l'information et de la communication à l'école, selon l'acronyme aujourd'hui banalisé de TICE¹⁹. Mais la période 1987-2005 sur laquelle porte la recherche voit une considérable évolution des conceptions, qui vont de *l'informatique pédagogique* à une acception plus large, incluant l'ensemble des technologies de l'information et de la communication, et dépassant la contexte pédagogique pour investir l'ensemble du domaine éducatif²⁰.

Mais cette approche d'une *informatique pédagogique* s'appuie implicitement sur une acception commune de l'épure des technologies numériques, en particulier dans l'éducation, dont l'existence même pose question, comme. Georges-Louis Baron et Eric Bruillard le soulignent dès 1996.

*« Mais le spectre de significations du mot « informatique » s'est tellement étendu qu'il est nécessaire de préciser de quoi il est question dans telle situation. Les anglo-saxons distinguent depuis longtemps entre la science informatique [computer science], la gestion des données [data processing] et la technologie de l'information [information technology]. Cette dernière acception prend d'ailleurs un poids de plus en plus important, ce qui amène à se poser la question du caractère informatique d'une activité de traitement de l'information. »*²¹

19 TICE : technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement, ou pour l'éducation selon les diverses lectures qui en sont faites. L'acronyme « TICE » est apparu en 1998, à l'occasion de la mise en place du volet « éducation » du PAGSI, avec la nomination des « CTICE », conseillers TICE auprès des Recteurs.

20 Selon l'acception la plus large de l'acronyme TICE, technologies de l'information et de la communication pour l'éducation.

21 (Baron, Bruillard, 1996) p. 10.

Cette réflexion, antérieure au *Plan d'action gouvernemental pour la société de l'information (PAGSI)*²², prend une dimension encore accrue dès lors que l'objet de la politique mise en place à un niveau interministériel est défini autour des *technologies de l'information et de la communication*, tournant d'une certaine manière le dos aux conceptions informatiques antérieures.

De l'informatique aux TIC - la place des réseaux dans l'éducation

Les logiques de présence de l'informatique dans l'éducation sont de longue date fortement marquées par la spécificité de ce terme, qui constitue une originalité de la langue française (comme *ordinateur*), désignant l'ensemble des moyens techniques et des modalités d'usage associées dans le domaine du traitement de l'information. On ne pourra qu'être admiratif devant la clairvoyance des porteurs de ce terme, à une époque où il était davantage question de calcul et de calculateur (*computer*). Dans ce contexte, la notion de *science informatique*, souvent mise en avant notamment pour l'introduction d'un enseignement spécifique, apporte bien une dimension restrictive, autour de paradigmes liés notamment à l'algorithmique, la réduisant de fait à une notion analogue à *computer science*.

La notion de technologies de l'information et de la communication découle aussi de l'acronyme ICT, et se situe de fait assez loin des sciences de l'information et de la communication. Si *l'Information Technology* est suspecte de ne plus relever de l'informatique, car sans doute trop accessible aux profanes, que dire des TIC et de leur avatar grand public, le multimédia ?

Georges-Louis Baron et Eric Bruillard²³ retracent la genèse du multimédia éducatif dans la longue histoire des technologies à l'école : usages scolaires du cinéma (années vingt), musée pédagogique, radiophonie scolaire (1936), audiovisuel avec notamment le centre de St Cloud (1945), télévision scolaire

22 PAGSI : plan d'action gouvernemental pour la société de l'information, lancé en 1997-1998. Le PAGSI marque une évolution dans l'affichage politique en faveur du développement de l'usage des technologies, en donnant une large place aux dimensions d'information, de communication et d'usage des technologies éponymes. (Service d'information du gouvernement, 1998)

23 (Baron, Bruillard, 1996) p. 22.

(1953-1963), circuits fermés de télévision²⁴ (1963, 1972) ; autant d'étapes conduisant à l'émergence de systèmes multimédias, avec la volonté affirmée d'intégrer l'audiovisuel dans le dispositif constitué,

« [...] assemblage dans un faible volume de quelques documents audiovisuels et imprimés permettant de faire un cours ou une utilisation limitée à un thème »²⁵

Ainsi, les développements informatiques initiés dès les années soixante avec l'expérimentation des 58 lycées et généralisés avec le *Plan Informatique pour tous* (IPT) ont été prolongés et poursuivis par les applications télématiques, la micro-informatique et enfin les TIC et le multimédia.

Le regretté Henri Dieuzeide souligne dès 1965

« [...] Les méthodes d'instruction programmée orthodoxe, qui se fondent sur l'atomisation des connaissances, l'appel à l'activité permanente de l'élève et la vérification constante de ses acquisitions se sont développées en dehors de la pédagogie audiovisuelle, et parfois contre elle. Les spécialistes de l'enseignement programmé voient dans l'audiovisuel un ensemble de supports certes puissants, mais affectés d'une tare rédhibitoire : ils sont employés collectivement, et par conséquent inadaptatifs »²⁶

Cette dimension individuelle et d'adaptativité revient comme potentiellement existante avec le multimédia éducatif, et notamment les possibilités de *multimodalité* qu'il offre, mais ces diversifications modales et potentiellement adaptatives ne concernent que le niveau de la communication entre l'apprenant et la machine, par la médiation des périphériques de sortie et d'entrée dont elle est équipée.

Les logiques de communication distantes liées au réseau restent globalement absentes de ces réflexions : dans une conception d'interaction informationnelle, le caractère local ou distant de l'information utilisée n'a pas d'incidence directe sur le processus d'apprentissage, sinon peut-être par les contraintes techniques éventuelles qu'il est susceptible de poser (débits, délais d'accès). Au-delà, il faut aussi souligner le paradoxe entre la volonté politique de promouvoir, voire de généraliser, le recours aux TICE dans les activités pédagogiques et les doutes et

24 Dont le développement a été décrit et analysé par Henir Dieuzeide. (Dieuzeide, 1965) ; (Dieuzeide, 1982).

25 (Lefranc, 1985), rapporté par Baron et Bruillard (Ibid.).

incertitudes qui pèsent sur leur intérêt, dans un cadre qui dépasse d'ailleurs largement les frontières de l'hexagone ou de l'Europe. Georges-Louis Baron et Eric Bruillard rappellent notamment à ce propos les réticences exprimées par bien des années plus tôt par Henri Dieuzeide, et relayées de façon quelquefois plus imagée par d'autres, comme Kathleen Fulton ou Larry Cuban.

« Henri Dieuzeide parle de « déficit de promesse » [Dieuzeide 1994, page 19], et d'autres métaphores illustratives fleurissent, comme « l'attente de Godot » [Johnson et al., 1993²⁷], voire même, pour reprendre la métaphore hardie développée par Kathleen Fulton, celle de l'amour entre les porcs-épics, qui doit être « lent et précautionneux »²⁸

C'est cependant l'image de la *romance inconstante* de Larry Cuban et de ses quatre temps, maintes fois sollicitée depuis, qui paraît souvent la plus à même de décrire les évolutions de l'introduction des TIC à l'école :

- Premier temps – Discours prophétiques sur les bénéfices attendus des technologies, démarches de promotion.
- Second temps – Suivent de peu des études académiques démontrant l'efficacité par rapport à l'enseignement conventionnel. Expériences pilotes prometteuses ; soutiens institutionnels importants.
- Troisième temps – Plaintes du milieu enseignant : logistique insuffisante, imperfections techniques, incompatibilité avec les programmes d'enseignement...L'usage en classe plutôt rare ; critiques acerbes de ceux qui ont acheté des machines coûteuses peu utilisées alors que les études académiques ont prouvé leur efficacité.
- Quatrième temps – Des usages scolaires limités s'établissent. Des critiques s'adressent aux enseignants intransigeants accusés de bloquer les améliorations apportées par la technologie moderne. Mais peu de politiques ou de praticiens remettent en question les revendications des adeptes et s'interrogent sur le bien fondé éducatif de cette technologie.

Le propos n'est pas d'entrer ici dans le débat, et encore moins l'analyse, de l'opportunité des TICE et du multimédia éducatif ; il s'agit au contraire de

²⁶ (Dieuzeide, 1965).

²⁷ (Johnson et al., 1993).

positionner ces éléments comme cadre du contexte de développement du réseau et de ses usages, tant comme infrastructure que comme support de communication et d'information. On notera en particulier que la problématique de l'usage exposée par Larry Cuban est située avant tout sur le terrain pédagogique, et même de façon encore plus restrictive dans le cadre de l'insertion d'un dispositif technique dans la relation enseignant-élève. La problématique d'intégration du réseau numérique est d'une autre nature, dans la constitution d'un environnement réticulaire d'exercice pour l'ensemble des usages et des fonctions scolaires, mais sans que l'intervention directe sur la relation pédagogique soit toujours présente, ni déterminante.

Concepts et discours institutionnel

L'évolution du discours institutionnel et des concepts sous-jacents constitue aussi un moyen d'investigation, surtout si on considère qu'une bonne partie des documents servant de matière première à ce travail de recherche sont ceux émanant de l'institution, de l'amont à l'aval. Christine Barats, Hélène Cardy et Françoise Thibault²⁹ esquissent cette analyse pour l'enseignement supérieur, et le parallélisme est saisissant avec le contexte scolaire sur lequel nous nous focalisons.

- 1989, « *nouvelles technologies* ».
- « *L'utilisation pédagogique de l'audiovisuel, de l'informatique, de la télématique favorise l'individualisation de l'enseignement, l'organisation d'actions de soutien, le développement d'activités nouvelles, contribuant ainsi à une plus grande autonomie et à la réussite des étudiants* ».
- 1990 « *Nouvelles technologies d'enseignement* » NTE.
- 1996 « *Ressources informatives et nouvelles technologies* » ; « *Nouvelles technologies d'information et de communication* » NTIC.
- 1998 (PAGSI) « *Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement* », TICE.

Dans le scolaire comme dans le supérieur, à chaque époque, le discours institutionnel apparaît marqué par l'idée de modernisation pédagogique et

28 (Baron, Bruillard, 1996) p. 8.

29 (Barats, Cardy, Thibault, 2002).

éducative, d'égalité des chances vis-à-vis du numérique, de compétitivité internationale. Le caractère indispensable de rester, voire de rentrer, dans la course technologique guide les réflexions, ainsi que la nécessité d'avoir recours aux TIC, sans qu'une analyse d'efficacité soit toujours perceptible.

Pour autant, le développement des installations de réseaux s'appuie aussi sur d'autres considérations, plus éloignées de la pédagogie avec notamment la nécessité de disposer d'instruments d'information et de communication pour permettre le fonctionnement de l'institution scolaire, qui constitue l'administration la plus nombreuse, la plus dispersée sur le territoire, et dont l'évolution est marquée par l'affirmation d'une volonté de déconcentration de l'initiative³⁰. On notera par exemple que la généralisation du *Courrier électronique* pour les échanges administratifs a été décidée dans la période de suppression de la franchise postale³¹, dans une logique au moins partiellement substitutive du moyen de communication antérieur, pour lequel le recours devenait plus difficile et coûteux.

Même sans interférer directement dans la relation pédagogique, le réseau est susceptible d'apporter et de communiquer des informations et des documents qui en facilitent la réalisation, en offrant notamment un environnement documentaire potentiellement enrichi. Son intervention reste cependant marginale dans la relation pédagogique, qui s'inscrit majoritairement, dans l'enseignement scolaire, dans l'unité de temps et de lieu de la classe. Cependant, le réseau intervient auprès des acteurs scolaires dans un ensemble de fonctions d'information et de communication qui jalonnent leur activité au sein de l'établissement et au dehors.

La volonté politique de développement des réseaux et liaisons numériques est fortement liée au discours volontariste sur les technologies et appuyée sur un discours générique sur les valeurs de l'Ecole et la volonté de s'inscrire dans une logique de décentralisation / déconcentration. Elle procède aussi du souci de se placer dans le concert international. Cependant, le réseau est également une composante importante du fonctionnement du système éducatif, dans des domaines qui ne relèvent pas directement de la sphère pédagogique : l'administration, la communication, la vie scolaire, la vie de l'établissement.

30 (Derouet, 2000), (Dutercq, 2000), (Dutercq, 2001)

1.3. Un contexte marqué par la faible existence d'études scientifiques

La presse pédagogique a largement ouvert ses colonnes aux initiateurs, expérimentateurs et innovateurs en matière de réseaux, et notamment d'usages de « réseaux pédagogiques », et ce durant l'ensemble de la période visée ; en revanche, le domaine des réseaux numériques éducatifs reste marqué par la quasi inexistence d'études à caractère scientifique. Le *réseau numérique éducatif* ne fait pas directement partie des outils d'apprentissage ou d'enseignement, qui font en revanche l'objet de multiples travaux ; il reste un objet d'arrière plan qui modifie l'environnement d'usage en matière d'enseignement et d'apprentissage, sans pour autant s'y intégrer complètement.

La méthode de travail utilisée pour ce travail de recherche se fonde principalement sur les documents existants relatifs aux expérimentations et initiatives, de leur conception à leur évaluation, notamment les articles de la *presse pédagogique*³² et les différents textes et rapports publiés par les instances institutionnelles³³. Elle s'appuie aussi dans une large mesure sur l'expérience personnelle de l'auteur, qui a été un acteur permanent du domaine sur l'ensemble de la période, ainsi que d'échanges nombreux et particulièrement riches avec les porteurs et acteurs de ces opérations.

Pour limiter autant que faire se peut l'effet lié à l'engagement des acteurs et les distorsions qu'il génère, les travaux conduits visent à identifier dans chaque période choisie, à propos des réalisations étudiées, des éléments caractéristiques les plus objectifs possibles relevant des champs de la technique, des usages et de l'organisation. Ces éléments eux-mêmes, s'ils font généralement consensus au sein des communautés impliquées dans la conception et la mise en œuvre des projets, devraient néanmoins dans de nombreux cas être discutés et analysés, ce que ne permet qu'exceptionnellement la rareté des études scientifiques.

31 Voir glossaire

32 Voir glossaire.

33 Notamment les rapports de l'inspection générale de l'éducation nationale, les divers documents de communication et études publiés par le ministère et les *Dossiers de l'ingénierie éducative* du CNDP.

A cette difficulté s'en ajoute une autre, liée à l'émergence d'*Internet* depuis 1995, et au caractère volatil d'informations et documents, notamment institutionnels³⁴. La *Plan d'action gouvernemental sur la société de l'information (PAGSI)* par exemple a donné lieu à partir de 1998 à une abondante production institutionnelle en ligne, notamment rendant compte de sa progression et précisant ses modalités d'application. Cette matière, qui n'a que rarement fait l'objet de véritables processus éditoriaux, n'est plus aujourd'hui accessible, et ne peut être exploitée qu'à partir d'archives personnelles, qui n'ont pas fait l'objet à l'époque d'un quelconque traitement documentaire les prédisposant à cet usage.

1.4. L'intérêt d'une approche globale, à la recherche de régulations

Les projets de mise en réseau se trouvent placés au carrefour de nombreuses approches : programmatiques, techniques, informationnelles, organisationnelles, communicationnelles, économiques, etc. Les pratiques du pilotage comme de l'analyse conduisent dans la très grande majorité des cas à aborder la question du réseau sous chacun, ou au moins quelques uns, des angles correspondants. Cette démarche rend cependant plus difficile la prise de distance nécessaire pour appréhender la réticulativité du réseau au sein du système éducatif sous l'ensemble des aspects qui la composent.

Si le réseau est un objet technique...

Si on appréhende le réseau comme un objet technique, son déploiement et le développement de son usage s'apparentent aux logiques liées à la diffusion des usages et en particulier aux processus d'innovation technologique. Les méthodes et concepts de la sociologie de l'usage pourront alors être sollicités pour une analyse de ces processus.

Sur un plan géographique, l'établissement constitue un premier niveau de diffusion du réseau, avec déjà une pluralité de domaines d'intervention : à côté des modèles traditionnels d'informatisation de la gestion et de la pédagogie, s'installe

³⁴ Cette situation particulière concerne particulièrement la deuxième moitié des années quatre-vingt-dix, pour laquelle peu de documents institutionnels sont encore disponibles. Le PAGSI, notamment, a donné lieu à une importante production de documents pour lequel aucun dispositif de conservation global n'a été utilisé.

celui de la vie scolaire, notamment dans une logique de mise en relation des membres de la communauté éducative, qu'ils soient physiquement dans l'établissement ou au dehors.

Mais la mise en réseau éducative ne se limite pas au seul niveau de l'établissement. Pour l'éducation nationale, les zones d'organisation géographiques telles que le département (inspection d'académie), l'académie (rectorat), le pays (ministère) sont autant d'échelles structurelles qui deviennent pertinentes pour le déploiement. Encore cette répartition ne tient-elle compte que des niveaux structurels, et pas des différents dispositifs de maillage territoriaux que constituent les circonscriptions, les districts (carte scolaire), les bassins de formation, etc.

Ces niveaux structurels, qui correspondent à l'organisation historique du système, notamment dans sa dimension hiérarchique, s'installent à la fois comme des nœuds et des sous domaines du réseau. Les fonctions et organisations qui leur sont associées relèvent des outils de l'information et du pilotage, ainsi que de la vie de l'institution ; mais elle relève aussi de considérations techniques, liées notamment à l'existence dans chacune des structures d'équipes ou de services aux compétences correspondantes. La décentralisation a installé entre ces instances une régulation fondée sur une négociation permanente, dans une logique de compromis au sein de laquelle le positionnement des acteurs est au moins aussi important que l'efficacité du système³⁵. En revanche, les dispositifs fonctionnels comme les *bassins de formation*³⁶, qui constituent à présent un foyer important de fonctionnement de l'institution, n'apparaissent ni comme des échelons structurels, ni comme des échelons de prise en compte du réseau en tant qu'objet technique.

Mais au-delà de l'organisation de l'institution de l'éducation nationale, le réseau numérique s'inscrit aussi dans une dimension d'aménagement du territoire, qui peut faire l'objet d'interventions conjuguées de l'Etat et des collectivités, ces dernières s'établissant progressivement comme les acteurs majeurs. C'est le cas tout particulièrement pour les régions, qui sont les maîtres d'ouvrage des réseaux de collecte de *Renater*, le réseau national pour l'enseignement et la recherche³⁷ ;

35 (Dutercq, 2000) p. 155.

36 Voir glossaire.

37 Voir glossaire.

c'est aussi le cas des municipalités, qui sont habilitées à déployer des réseaux sur leur territoire dans le cadre de l'évolution de la réglementation sur les Télécoms.

Ces déploiements infrastructurels font l'objet de négociations entre l'Etat et les collectivités, ainsi qu'entre les collectivités elles-mêmes. Les régulations correspondantes sont souvent soumises aux logiques de prescription / recommandation de l'Etat, en particulier dans le cadre de schémas directeurs³⁸, mais aussi de négociations à propos du contrat de plan Etat - Région, portant sur des démarches d'interventions conjointes et de financements croisés.

Réseau, infrastructure et usages

Au-delà des déterminants géographiques et topographiques des infrastructures, l'organisation des réseaux se place aussi au niveau dit « logique », qui s'appuie notamment sur des schémas de structuration, de circulations et de traitements de l'information. Mais cette distinction entre organisation physique et logique ne saurait suffire à décrire la complexité, le schéma utilisé ne pouvant se limiter à ces seuls deux niveaux.

L'organisation logique des réseaux numériques, et ce de façon largement indépendante des infrastructures, s'installe selon des domaines de responsabilités relatifs aux informations, à leur structuration en systèmes, à leurs modalités d'accès et de communication et aux traitements associés. Elle se décline en plusieurs registres, notamment : des questions de localisations géographiques des données et des serveurs qui les accueillent (et ce de façon indépendante du réseau de transport) ; les modalités de leur exploitation ; les responsabilités techniques et institutionnelles associées ; etc.

L'organisation de l'information et de ses modes d'accès s'établit d'une part entre les niveaux institutionnels que constituent l'agent, l'établissement, le département, l'académie et le pays, et d'autre part entre les niveaux de fonctionnement que constituent l'utilisateur, les groupes et les divers dispositifs fonctionnels plus ou moins structurés. La définition et le respect des subsidiarités à appliquer ne

³⁸ Notamment ceux réalisés dans le cadre du schéma stratégique des systèmes d'information et de télécommunications S3IT (MEN, 2001).

relèvent que rarement de l'explicite, mais sont souvent influencés par l'état antérieur d'existence de services et de responsabilités qui s'instaurent comme un statut initial de référence.

Robert Marty et Jean Xech proposent une approche des réticularités induites par ces niveaux de structuration :

« [La] réticularité de l'institution telle qu'elle s'est établie dans le temps en distinguant une réticularité institutionnalisée [relations administratives hiérarchiques explicites de l'organigramme] et une réticularité instituée [relations établies implicitement, sous-jacentes, à base d'alliances et de rejets de divers groupes plus ou moins constitués et de relations interpersonnelles. A ces deux réticularités on opposera dans un premier temps la réticularité du réseau comme réticularité instituante »³⁹

On retrouve pour le *réseau numérique éducatif* ces trois dimensions réticulaires :

- la *réticularité institutionnalisée* décrit la transposition numérique de l'organisation traditionnelle de l'institution ;
- la *réticularité instituée* qui désigne les relations entre les acteurs scolaires, qui fondent notamment la vie scolaire et le fonctionnement des communautés éducatives ;
- la *réticularité instituante* qui s'appuie sur la disponibilité nouvelle d'un maillage technique densifié et de l'organisation informationnelle et fonctionnelle pour développer des relations nouvelles.

Pour Robert Marty et Jean Xech,

« ... La réticularité institutionnalisée et son complément indispensable la réticularité instituée décrivent le déjà-là, la situation qui préexiste à l'arrivée du réseau. Avec ce dernier nous passons nécessairement dans l'instituant, en précisant bien que ce terme ne doit pas d'emblée être pris avec une connotation positive. »

Si les relations institutionnelles et interpersonnelles préexistent aux projets de réseau, sa nature infrastructurelle induit une structuration et une organisation sans doute plus forte, qui peut à la fois développer les relations de communication et démultiplier les possibilités d'accès à l'information, mais aussi conduire à des

³⁹ (Marty, Xech, 1997).

situations complexes, voire contradictoires, entre réticulation personnelle et institutionnelle.

Cadres fonctionnels, cadres d'usages

L'approche sociotechnique, en particulier les travaux de Patrice Flichy⁴⁰, permettent aussi une analyse globale des dispositifs. Les notions de cadres fonctionnels et d'usages, comme composantes étroitement liées d'un cadre sociotechnique déterminant une innovation technologique, permettent notamment d'éclairer la nature même du réseau numérique.

Le cadre fonctionnel du *réseau numérique éducatif* se définit à partir des fonctions d'information et de communication qu'il installe. Accès à des ressources spécifiques ou génériques, diffusion d'information, communication synchrone ou asynchrone constituent quelques unes des classes fonctionnelles du réseau, avec comme déterminant principal la capacité de s'affranchir des contraintes d'unité de temps et de lieu. Ce cadre fonctionnel évolue tout au long de la période étudiée, mais sans que ces grandes classes ne soient remises en cause.

Les cadres d'usage⁴¹ s'inscrivent dans la diversité des usagers et de leurs conditions d'accès aux fonctions et services offerts. Les usagers des réseaux scolaires sont d'abord les personnes présentes dans l'établissement (élèves, enseignants, personnels non enseignants), mais aussi dès lors que l'on a affaire à un réseau public, l'ensemble des acteurs de la communauté éducative, qu'ils se trouvent dans l'école ou au dehors.

Les cadres d'usage dépendent étroitement de deux paramètres, la nature de l'acteur d'une part et son lieu d'usage d'autre part, dans l'établissement ou au domicile le plus souvent. Dans l'établissement, le cadre est fondamentalement professionnel, alors qu'au domicile il est avant tout personnel, même s'il y a d'évidentes transgressions à ces statuts. De plus, les usages issus de l'établissement utilisent une infrastructure locale d'interconnexion, avec ses services et ses contraintes d'exploitation propres, alors que le poste du domicile est personnel et soumis aux seules règles qu'impose sa configuration technique. Autre élément à

40 (Flichy, 1995).

41 (Flichy, 1995), p. 126.

prendre en compte, la nature personnelle ou collective du terminal, le premier favorisant l'appropriation par une maîtrise personnelle, alors que le second est soumis à des contraintes de disponibilité et à des restrictions fonctionnelles fortes.

Les cadres d'usage sont donc notamment définis autour de trois déterminants différents : l'utilisateur, son contexte d'usage (interne ou externe à l'établissement), sa situation de travail sur un poste individuel ou collectif. Cette très grande variété des cadres d'usage induit une forte difficulté à trouver une réponse adaptée, mais aussi une forte tendance à la diversité en matière de réticularité instituée. En réponse à cette diversité irréductible, voire croissante, la dimension purement institutionnelle (*institutionnalisée*) renforce sa structuration.

Si le réseau est un mode d'organisation...

Mais le réseau n'est pas uniquement numérique, et le terme est largement utilisé dans le système scolaire, avec des significations variées. Les spécialistes de la sociologie de l'école, avec notamment Yves Dutercq et Jean-Louis Dérouet, mettent en évidence une sorte de réification du réseau en tant que mode d'organisation managériale du système éducatif, dans ce qu'ils désignent par le terme de « *nouvelle gouvernance* ». Cette évolution est fortement liée aux processus de décentralisation, mais aussi à des préoccupations de responsabilisation des acteurs, qui sont moins qu'avant placés dans des logiques hiérarchiques pour l'exercice de leurs tâches professionnelles.

Jean-Louis Dérouet souligne à ce propos le rapprochement entre sociologie de l'éducation et sciences politiques, vers une conception nouvelle du management public associant à l'établissement et son responsable (représentant de l'Etat) la montée en puissance des collectivités territoriales et d'un droit des usagers, autour des notions de référentiel et de gouvernance « *en même temps qu'un usage de la notion de réseau qui gagnerait à être mieux contrôlé* ».

Mais la référence au réseau à laquelle ils ont recours relève exclusivement des réseaux d'organisation, tels que les décrit Pierre Musso⁴², un mode de fonctionnement et d'organisation de la société, dans une logique sociale et

42 (Musso, 1998).

démocratique, mais qui reste cependant appuyée sur une définition structurante – instituant – des réseaux d'infrastructure. Cette représentation, que l'approche Saint-simonienne lie aux réseaux hydrauliques, n'est en fait pas aussi éloignée qu'il y paraît de la montée en charge des réseaux numériques.

Si pour la sociologie de l'éducation la question des réseaux numériques n'est que peu abordée, notamment en matière d'infrastructures, les analyses qu'elle conduit oublient de fait la dimension instituant du réseau, et ce tout particulièrement dans la mesure où le volet infrastructurel relève principalement des collectivités territoriales. On retrouve ici le schéma traditionnel dénoncé par Patrice Flichy⁴³, au terme duquel les analystes, notamment sociologues et économistes, ignorent le fait technologique, et ce tout particulièrement dans sa dimension d'innovation, ou tout au moins le relèguent dans une dimension de marginalité, voire d'extériorité.

Réseau, mobilisation et régulations scolaires

On notera cependant que la dimension réticulaire de l'organisation que décrivent Yves Dutercq et Jean-Louis Dérouet induit l'instauration de processus de régulations souples, et ce notamment entre les acteurs principaux que sont l'institution éducative, la collectivité, l'établissement et l'individu.

« La régulation de l'action éducative au niveau de ces territoires politico-administratifs est donc devenue un enjeu pour l'ensemble des parties prenantes : les uns parce qu'ils sont les pourvoyeurs de fonds, d'autres parce qu'ils sont les garants des règles, d'autres encore parce qu'ils sont les vecteurs de l'action »⁴⁴

On notera que d'autres auteurs étrangers, notamment Joao Barroso⁴⁵, mettent en évidence une autre répartition des régulations scolaires, avec par exemple dans son cas la régulation par le marché, la régulation bureaucratique et la régulation communautaire. Dans la démarche de Dérouet et Dutercq, l'Ecole est prise dans un système de régulation entre ses acteurs institutionnels, alors que pour Barroso il s'agit davantage de forces sociétales. Malgré des organisations de systèmes éducatifs différentes, les deux types de régulations sont présents, mais les situations locales peuvent conduire à mettre en avant l'une plutôt que l'autre. La

43 (Flichy, 1995).

44 (Dutercq, 2004).

dynamique française de décentralisation crée une nécessité spécifique de régulation entre les acteurs institutionnels, sans pour autant que les régulations sociétales ne soient totalement absentes.

S'installant autour de l'individu acteur et de son action, ces processus de régulation visent à des arbitrages négociés et non figés entre les acteurs institutionnels (éducation nationale et collectivité) et sociaux, mais visent également à faciliter la mobilisation des acteurs, notamment dans des logiques de projet. Agnès Henriot-Van Zanten distingue deux modèles de mobilisation des acteurs dans les projets conduits par les collectivités en matière d'éducation, avec d'un côté une orientation qualifiée de *symbolique* et de l'autre un axe davantage instrumental.

*« Contrairement à la mobilisation symbolique fondée sur les affinités électives [...], l'équipe municipale a opté ici pour une mobilisation de type plus instrumental, soutenue par l'importance des ressources financières mise à disposition par la ville et par l'action d'une organisation privée créée ad hoc : la fondation entreprise réussite scolaire. »*⁴⁶⁴⁷

En matière de *réseau numérique éducatif*, les deux types de mobilisation peuvent aussi être identifiés : soit le réseau est développé dans un souci de meilleure communication éducative et cognitive, et accessoirement d'objet de mobilisation ; soit il est installé davantage comme un objet technique, support structurant des actions engagées.

Technique, usage, organisation - synergies et tensions

La liaison entre technique, usage et organisation, on l'a vu, reste peu articulée, et on peut donc s'interroger sur les effets réciproques du réseau numérique sur les usages et l'organisation scolaire et sur les pratiques professionnelles.

45 (Barroso, 2000).

46 (Henriot-Van Zanten, 2000).

47 Le recours à une organisation privée spécifique relève encore de l'exceptionnel, mais dans de nombreux cas les collectivités souhaitent s'appuyer sur une entité intermédiaire : structure conjointe éducation – collectivité installée par convention (par exemple le CIME pour la ville de Marseille), établissement public comme un CRDP, cabinet de consultant dans certains cas.

Jean-Luc Bouillon s'interroge sur ainsi à propos de l'impact de l'évolution vers une organisation en réseau sur la marge de manœuvre et d'initiative des acteurs, au cœur du discours officiel, qu'il considère contredit par les processus de rationalisation en marche.⁴⁸

« [A propos de la marge d'autonomie et de créativité laissée/donnée aux acteurs des réseaux [« salariés »]] Mais une analyse plus fine et une mise en perspective des différentes pratiques de gestion cognitive actuelles nous semble au contraire montrer que le capitalisme cognitif se traduit par la poursuite de la rationalisation des processus productifs déjà engagée dans le capitalisme industriel. Celle-ci ne touche plus seulement les tâches en tant que telles, mais s'étend justement aux activités de communication et de production des connaissances »

Un tel point de vue suppose implicitement que l'organisation et l'évolution des réseaux poursuit un objectif, éventuellement inavoué, d'organisation. Si cette approche peut peut-être trouver un écho dans le monde de l'entreprise à propos duquel Jean-Luc Bouillon développe son analyse, il est en revanche difficile de lui trouver une place satisfaisante en matière d'éducation : la complexité du jeu et le nombre des acteurs en présence et de leurs responsabilités, ainsi que des processus de négociations associées, ne permettant guère d'imaginer un tel schéma. En revanche, chacun des acteurs impliqués intervient dans le déploiement des réseaux pour affirmer son rôle et sa place propre, qu'il s'agisse de l'éducation nationale dans ses différents niveaux de structuration (national, académique, départemental), de la collectivité ou de l'établissement. La décentralisation et les principes d'autonomie associés⁴⁹ conduisent à une affirmation accrue des responsabilités à chacun des niveaux, comme un renforcement d'un principe de subsidiarité qui serait guidé par l'affirmation de l'autonomie de chacun plutôt que par l'intérêt de l'utilisateur ou du système.

Le discours d'autonomie et de créativité prévaut en matière éducative, mais les démarches de mise en réseau visent cependant à organiser et rationaliser les échanges, en s'appuyant sur les domaines de responsabilités existants : autonomie de l'établissement, liberté pédagogique de l'enseignant, responsabilité de

48 (Bouillon, 2003).

l'enseignement primaire au niveau départemental, politique académique, domaine d'intervention de la collectivité, dynamiques de sanctuarisation du domaine pédagogique par le système éducatif. Ce jeu complexe de pouvoirs imbriqués trouve une transposition au niveau du réseau ; celui-ci est cependant aussi fortement soumis aux tendances et impératifs purement techniques, cette situation étant renforcé par la faible prise en compte des liaisons entre technique et organisation, déjà souligné plus haut.

Au niveau de l'utilisateur, le réseau peut aussi être ressenti comme un dispositif qui éloigne du système technique, notamment en raison de la superposition d'interfaces successives, agissant comme autant de boîtes noires emboîtées. Dans une démarche générale de rationalisation et de réduction des moyens, stigmatisée par un discours syndical et professionnel de crainte de l'émergence d'une forme de taylorisme éducatif, l'informatique est souvent présentée comme le symbole d'un machinisme invasif. Le réseau, partie prenante de cette approche, en devient un objet particulier, par sa capacité à étendre ses branches dans tous les domaines.

Jean-Luc Bouillon souligne ainsi la volonté sous jacente au développement des réseaux : celle de construire une organisation compatible avec les impératifs économiques et de favoriser la naissance de représentations favorables chez les différents acteurs. Il fait l'hypothèse que l'idée de réseau induit une sorte de *modification volontaire* des comportements, corollaire d'une implication individuelle et d'une intériorisation des objectifs organisationnels

*« La métaphore du réseau comme les réalisations techniques qui le matérialisent font référence simultanément à une infrastructure permettant la transmission de données et de messages, et à un dispositif qui structure, encadre et peut-être même enferme [...] le fonctionnement organisationnel »*⁵⁰

Malgré le jeu complexe et l'imbrication des pouvoirs en présence, on peut se demander dans quelle mesure le réseau participe à une mise en relation des représentations symboliques qui caractérisent les organisations avec les

49 (Dutercq, 2001).

50 (Bouillon, 2001), p. 8.

dynamiques organisationnelles, en s'appuyant notamment sur des fonctionnalités et phénomènes communicationnels.

Une telle approche n'est pas véritablement discernable dans les plans *PAGSI*⁵¹ et *Reso/2007*⁵², mais on la retrouve cependant en filigrane dans *S3IT*⁵³ (*SDET*⁵⁴, et surtout les schémas relatifs aux systèmes d'informations des EPLE⁵⁵) ; la création de la *Direction des Personnels et de la Modernisation Administrative* (DPMA) au sein du ministère de l'Education nationale peut constituer une explicitation de cette tendances sous-jacente, avec la confirmation d'une responsabilité nationale sur les réseaux et leur organisation informationnelle comme un des instruments de la cohérence nationale et partie prenante de la modernisation administrative.

*

* *

51 Voir glossaire.

52 Voir glossaire.

53 Voir glossaire.

54 (MEN, 2004).

55 Voir glossaire.

1.5. Quelques questions récurrentes

Dans un contexte qui associe étroitement les déploiements techniques et les évolutions de l'organisation, quelques questions reviennent de façon récurrente. Dans des déploiements qui donnent une place déterminante aux interactions entre technique, individu et système, de quelle façon la spécificité éducative est-elle prise en compte ? Quelles incidences respectives des expérimentations, des déploiements pilotes et de la généralisation ? Quel rôle enfin pour les minorités actives, les acteurs les plus investis qui s'approprient tout particulièrement les installations techniques déployées ?

Ces questions prennent un relief particulier dès lors qu'elles sont focalisées sur l'étape de la transposition à l'Ecole d'une technologie de réseau, issue d'autres sphères d'usages. C'est en effet à ce stade que la spécificité éducative est intégrée ; c'est aussi la phase déterminante des expérimentations, dans une démarche d'alliage entre le cadre fonctionnel importé par la technologie et le cadre d'usage scolaire ; c'est enfin de nœud de l'activité déterminante les acteurs les plus actifs, individus-ponts pour le diffusionnisme ou marginaux sécants pour Crozier et Freidberg, qui tracent les voies de la transposition.

Quelle prise en compte de la spécificité éducative ?

L'analyse des initiatives relevant du réseau numérique éducatif depuis la fin des années quatre-vingt met en évidence une affirmation renforcée de la volonté de prise en compte des besoins et des spécificités de la fonction éducative. Le renforcement du projet d'établissement et de l'autonomie locale semble néanmoins trouver une limitation dans une prise en compte croissante des aspects d'organisation scolaire et éducative par d'autres acteurs, intervenant à des échelles plus larges.

La relation entre les aspects techniques, fonctionnels, organisationnels et d'usages est déterminante pour apprécier le rôle du réseau comme régulateur de la fonction scolaire. Les techniques utilisées ne sont pas conçues pour un usage éducatif, mais bien pour d'autres sphères (commerce et communication pour la télématique, bureautique et gestion pour les premiers réseaux locaux, recherche pour Internet). L'Ecole ne se trouve pas dans une classique relation entre outils et usages, dans laquelle l'un est peu à peu forgé en fonction des impératifs de l'autre mais bien davantage dans des logiques de transposition d'un outil à un contexte qui n'est pas le sien, dans des démarches proches du transfert de technologie.

Dès lors que les technologies sont transposées à l'Ecole, c'est bien dans le processus de transposition que réside la possibilité de prendre en compte la spécificité éducative. Le réseau

numérique éducatif s'inscrit donc dans une séquence d'identification d'une technologie exogène, de son adaptation au contexte scolaire, et enfin de son déploiement. La phase d'adaptation revêt alors une importance spécifique, qu'il conviendra d'analyser.

Expérience, déploiement limité ou généralisation ?

Le domaine d'étude est limité à la période 1987-2005, du volet télématique d'Informatique pour tous aux espaces numériques d'éducation, et au périmètre des initiatives dans le second degré de l'enseignement scolaire.

Le développement des réseaux numériques éducatifs peut sommairement être décrit pendant cette période en cinq grandes étapes, caractérisées par le croisement entre une technologie à transposer et une démarche propre à la sphère éducative.

- *Le volet télématique d'IPT*
- *Les réseaux locaux informatiques*
- *Les accès Internet*
- *Les services Intranet*
- *Les environnements numériques d'éducation*

Parmi ces cinq périodes, seuls les accès à Internet et les environnements numériques d'éducation prétendent à une généralisation, les autres étant restées au stade des expérimentations, ou au mieux des déploiements limités. La première phase de développement généralisé a été initiée à partir de 1998, avec le PAGSI. La généralisation des équipements (ratios nombre d'élèves par poste) et des connexions Internet fait alors l'objet d'une communication régulière, qui vise à mettre en évidence une forte progression des profondeurs des classements vers les premières places de la classe europe. La motivation liée à la connexion Internet est alors à l'origine de très nombreuses installations de réseaux, les fonctionnalités premières liées au réseau local étant bien souvent purement et simplement ignorées.

Ce n'est que dans une période ultérieure que les fonctions de communication et d'accès aux ressources locales font leur retour, au travers des Intranet, mais on ne se trouve pas cette fois encore dans une logique de généralisation.

La période actuelle ouvre en revanche la porte aux environnements numériques de travail, ailleurs connus sous les termes de bureaux virtuels ou encore de cartable électronique⁵⁶. La démarche n'a cette fois de sens que pour un développement large, visant à une généralisation, puisqu'elle vise à donner à chacun une visibilité plus claire sur les ressources et les services offerts par le réseau. Elle s'inscrit dans une volonté politique, émanant souvent des collectivités, visant à « remplir les tuyaux », selon une métaphore simpliste souvent invoquée comme motivation.

Au-delà des périodes d'engouement et de doutes décrites par Larry Cuban, on discerne ici un autre mouvement oscillatoire, lié à des causes largement externes à l'éducation elle-même. Les politiques publiques, hors du strict domaine de l'Éducation, et notamment celles définies dans un souci de développement économique et social ou encore d'aménagement du territoire, connaissent des fluctuations importantes qui se traduisent, sans doute avec un léger effet retard, en des oscillations non moins importantes dans les développements des réseaux numériques éducatifs.

Entre expérimentation, déploiement pilote et généralisation, les initiatives s'inscrivent dans des démarches différentes, tant par leurs attendus que par leurs modalités. La phase d'adaptation au contexte scolaire d'une technologie exogène, notamment, a un rôle radicalement différent, au cœur de l'action pour l'expérimentation, comme première composante pour le projet pilote, ou repoussé dans une phase antérieure pour la généralisation.

Quelle influence des minorités actives ?

Les vagues technologiques successives n'arrivent sur le terrain de l'école sans accompagnement, notamment institutionnel. Diverses publications tracent des pistes d'usage (rarement suivies fidèlement), une animation importante est réalisée, et la formation appuie toujours les démarches. Des équipes particulièrement actives assurent les premières mises en œuvre, et créent les conditions du transfert, en réalisant une première adaptation à l'usage.

Ces acteurs les plus actifs des TICE, souvent au sein d'équipes stables depuis de nombreuses années, tirent pleinement parti de leur propre expérience. Souvent organisés en communautés (académiques, nationales), ils font œuvre militante, et conduisent une activité d'innovation, d'adaptation de la technologie transposée à son nouveau contexte d'usage. Leurs travaux sont

56 Le terme de Cartable électronique a été utilisé successivement pour désigner les expérimentations d'ordinateurs portables en 1992, puis les matériels dérivés du *e-book* expérimentés à l'initiative de Vivendi Universal, et enfin les premières expérimentations d'espaces numériques de travail. *Cartable électronique* est à présent une marque réservée de la société ERN. (FING, 2001) et (FING, 2002).

ensuite repris dans un processus recherchant les effets d'une diffusion à un public considérablement plus large, une communauté sans mémoire qui ne s'approprie que partiellement les enjeux et les acquis. On dépasse à ce stade les limites de l'expérimentation pour aller vers d'autres modalités, visant à une sorte de banalisation de l'usage.

Si l'hypothèse d'une progression en matière de réseau numérique éducatif se vérifie, les démarches de transposition de technologie exogènes vers le monde éducatif n'y sont pas étrangères : ce processus permet d'intégrer une dimension éducative absente à l'origine, mais aussi de bénéficier des apports de l'expérience acquise par la minorité la plus active, dès lors que c'est elle qui réalise le transfert.

L'effet lié à l'existence de ces minorités actives peut se distinguer par les efforts de prise en compte des besoins et de la spécificité scolaire. Si le système d'éducation apprend de leur action, c'est sans doute moins par l'effet de tâche d'huile qu'ils génèrent par leurs actions de formation, d'animation ou d'accompagnement que par ce qu'ils apportent dans le transfert des outils au monde éducatif.

*

* *

PARTIE I. CHAPITRE 2.

RESEAU ET COMMUNICATIONS SCOLAIRES

Après avoir abordé les processus de transposition et de diffusion des réseaux et de leurs usages, le présent chapitre s'attache à décrire un autre point de vue, celui du développement d'une communication scolaire.

Si le réseau numérique est un support de la communication médiatisée, son implantation progressive au sein de l'école et de l'organisation scolaire ouvre la voie vers la constitution d'une communication scolaire médiatisée, dont les contours même posent question.

Quels rôles et places pour une communication scolaire s'appuyant sur les réseaux numériques éducatifs ? C'est à cette question que s'attache à répondre ce chapitre, en visant à identifier les fonctions et situations de la communication scolaire

2.1. *Réseau numérique éducatif* et situations d'information et de communication

Les situations d'information et de communication scolaires se définissent par rapport à des domaines et des contextes d'usages. Les grandes classes que constituent les enseignements disciplinaires et interdisciplinaires, la production personnelle, les travaux collectifs, la vie scolaire et les pratiques documentaires sont approchées comme des domaines d'usage ; les contextes pédagogiques que constituent le cours magistral, les travaux dirigés, les travaux de groupe synchrones ou non, le suivi des élèves, la reprise de travaux en temps différé, etc. viennent compléter les domaines précédemment listés, en une grille à deux dimensions, domaines et contextes d'usage.

Enseigner et apprendre

La situation de communication scolaire traditionnelle, issue de générations d'utilisateurs du tableau noir, se décline dans des situations pédagogiques intégrant de plus en plus des dispositifs techniques de communication et la médiation de dispositifs techniques. Parallèlement, la communication s'est peu à peu déplacée d'une transmission du maître vers l'élève vers des schémas plus complexes,

donnant une large place à des échanges plus symétriques, mais aussi à l'utilisation de ressources informationnelles distantes. Le rapport 2002 de l'Inspection générale de l'éducation nationale *L'école et les réseaux numériques*⁵⁷ remarque en particulier l'ouverture vers de *nouveaux contenus*, notamment en sciences expérimentales, disciplines artistiques et littéraires⁵⁸, soulignant ainsi que les TIC ne se limitent pas à une modification des modalités d'apprentissage.

Le *réseau numérique éducatif* appuie ses usages sur des fonctions d'information et de communication utilisées pour faciliter et favoriser l'apprentissage. Au-delà d'un statut de support de l'information et de la communication dans le double cadre de l'unité de temps et de lieu de la séquence et de la classe, le réseau facilite la préparation et le suivi de la séquence pédagogique, favorise de nouvelles ouvertures vers l'intervention d'acteurs externes à la classe, banalise le recours à des ressources informationnelles externes. Dans les trois cas, le réseau intervient comme un outil au service de l'activité d'enseignement ; il contribue avant tout à instaurer un nouveau contexte informationnel et communicationnel, qui n'entre pas directement dans l'acte pédagogique mais en constitue un élément d'environnement. De telles évolutions induisent cependant un développement collatéral de compétences et maîtrises informationnelles et communicationnelles nouvelles, notamment la capacité à se situer dans un univers informationnel. Ces développements de compétences sont liés notamment à la pratique personnelle des acteurs, tant enseignants qu'élèves, dans leurs travaux personnels ou collectifs.

La capacité à utiliser les systèmes modernes d'information et de communication et d'interagir avec eux, et ce durant de nombreuses années, relève d'un domaine connexe aux apprentissages scolaires fondamentaux⁵⁹. Ces compétences font d'ailleurs l'objet d'une prise en compte dans les grilles de compétences du *Brevet Informatique et Internet*⁶⁰, mis en place justement pour apporter une certification à des compétences acquises dans le domaine des TIC, et ne relevant pas directement des objectifs d'apprentissages disciplinaires. Les rubriques *chercher, se*

57 (IGEN, 2002).

58 Ibid. p. 26.

59 La loi d'orientation sur l'avenir de l'école d'avril 2005 (JORF, 2005) prévoit notamment que la maîtrise des TIC relève du « socle de compétences » indispensable à tous les élèves. Voir glossaire.

60 B2I (IGEN, 2001). Voir glossaire.

*documenter, organiser des informations et communiquer*⁶¹, font référence à des concepts liés à *Internet* et au réseau. Encore faut-il souligner que le terme de *réseau* n'est pas présent, et que les références conceptuelles qui y sont faites, si on excepte le terme d'*Internet*, le sont de façon implicite.

A l'exception des enseignements, notamment technologiques⁶², qui font explicitement référence aux fonctions de communication, les compétences liées au réseau restent marginales par rapport aux corpus disciplinaires. Son recours relève alors de la constitution d'un système informationnel et communicationnel au cœur duquel les acteurs scolaires - élèves et enseignants - développent une activité propre ; la situation d'apprentissage permet alors d'utiliser des ressources informationnelles distantes et ouvre la voie à une plus grande autonomie de l'apprenant dans sa relation à la ressource

Pour autant, les composantes informationnelles et communicationnelles ne suffisent pas à rendre compte de la création de la situation d'apprentissage. La simple exposition à une information ne suffit pas à générer l'apprentissage ; il est nécessaire de trouver les voies d'une appropriation pour la transformer en connaissance, et ce processus s'appuie sur des médiations complexes. Il n'en reste pas moins que le réseau constitue une des composantes des environnements informatisés d'apprentissage, permettant notamment de dépasser l'unité fermée de la machine en matière d'information, mais aussi de créer des situations de communication nouvelles entre l'élève et le maître, entre les élèves et entre les maîtres, ainsi qu'entre les membres des communautés éducatives.

Produire

Au-delà de la situation d'apprentissage directement liée à la classe, les fonctions de communication trouvent un développement significatif dans les activités de production personnelle de l'élève. Le travail personnel, dans l'école ou au dehors, constitue un complément traditionnel de la classe, et à ce titre s'appuie sur une communication entre la classe et le lieu du travail. Si les conditions d'asynchronie

61 Tant pour les niveaux 1 et 2 du B2I destinés prioritairement à l'école élémentaire et au collège, que pour les textes préparatoires du niveau 3 destiné aux enseignements post-collège (lycée et lycée professionnel, formation en apprentissage).

peuvent s'en trouver modifiées, le réseau ne fait ici qu'apporter un support nouveau, éventuellement complémentaire, aux outils de transport traditionnels (le cartable, le classeur).

Les *nouveaux dispositifs pédagogiques*, mis en place depuis 1999 au collège et au lycée, donnent une large place aux activités de production autonome. Qu'il s'agisse des *itinéraires de découverte* (IDD) au collège⁶³, qui ont remplacé les *Travaux croisés*⁶⁴ initiés auparavant en classe de cinquième, des *Travaux personnels encadrés* (TPE) au lycée⁶⁵, des *Projets pluridisciplinaires à caractère professionnels* (PPCP) au lycée professionnel⁶⁶ ou des *Travaux d'initiative personnelle encadrés* (TIPE) dans les classes préparatoires aux grandes écoles⁶⁷, dont la mise en place remonte à 1995, tous donnent une place prépondérante à la production de l'élève, tant du point de vue de l'action de produire que de l'objet produit.

Dans ces dispositifs, les fonctions de communication et d'information qui tracent le cadre fonctionnel du réseau sont déterminantes. C'est d'abord une phase importante de recherche documentaire ; initialement large, pour mieux approcher un thème en vue de définir un sujet et d'élaborer une problématique, elle sera ensuite plus ciblée et approfondie pour apporter les éléments nécessaires à la réflexion et à l'argumentation. Le rapport de l'Inspection générale de l'Éducation

62 En particulier les enseignements de technologie en collège et les disciplines technologiques et professionnelles au lycée (filières technologiques et professionnelles).

63 *Itinéraire de découverte* : les itinéraires de découverte ont été créés en 2001. Ils font partie des enseignements obligatoires et « [...] ont été officiellement introduits dans la grille horaire des enseignements du cycle central de collège. Ils sont organisés à raison de deux heures hebdomadaires inscrites dans l'emploi du temps de la classe, en vue de permettre aux élèves de s'investir dans des projets interdisciplinaires et de travailler de façon autonome individuellement ou en groupe. Portant sur au moins deux disciplines, ils donnent lieu à la réalisation d'une production individuelle ou collective. » (BOEN N° 31, 29 août 2002).

64 *Travaux croisés* : dispositif pédagogique fondé associant l'enseignant documentaliste et au moins une discipline, concernant la classe de cinquième. Créé en 1999, les travaux croisés sont remplacés par les IDD en 2001.

65 *Travaux personnels encadrés* : dispositif pédagogique pluridisciplinaire créé en 2000, destiné aux classes de première et terminale des lycées. Les TPE sont fondés sur un travail de production de l'élève.

66 *Projet pluridisciplinaire à caractère professionnel* : Le PPCP constitue un dispositif pédagogique transdisciplinaire mis en place en 2000 dans toutes les formations de l'enseignement professionnel.

67 *Travaux d'Initiative Personnelle Encadrée* : le TIPE est un dispositif pédagogique fondé sur une production personnelle de l'élève de classe préparatoire. Il a pour vocation de développer l'initiative personnelle et l'esprit critique du futur ingénieur. Ils font l'objet d'une épreuve aux concours.

nationale relatif aux TPE⁶⁸ souligne à ce propos la situation des CDI « *revitalisée, mais souvent débordée* »⁶⁹.

La place ainsi renouvelée de la recherche documentaire occulte aussi quelquefois les autres usages des TICE, qui sont aussi au cœur des activités de production. Une écrasante majorité des productions est réalisée à partir d'outils informatiques, pour partie seulement dans l'établissement. Tirer parti des documents identifiés et collectés et les utiliser pour une production impose de les organiser et de les classer, mais aussi de pouvoir les utiliser indépendamment de l'ordinateur utilisé. Les réseaux d'établissement sont largement utilisés pour cela, avec notamment les espaces personnels et collectifs qu'ils permettent d'installer. La place du multimédia reste cependant marginale dans les productions, majoritairement réalisées sur support papier en utilisant les outils informatiques⁷⁰. Au-delà du type de production réalisé, il faut souligner que de nombreux travaux réalisés à l'occasion de ces activités pédagogiques sont mis en ligne. L'initiative en revient quelquefois à l'établissement, mais le plus souvent à l'élève lui-même, qui souhaite manifester ainsi la fierté liée à sa réalisation.

Communiquer au sein d'un groupe

Dès les premiers réseaux pédagogiques, les enseignants expérimentateurs ont souhaité utiliser les possibilités offertes comme support des travaux de groupe, permettant de travailler ensemble en dépassant les contraintes de temps et de lieu. La production collective (exposés, romans, etc.), usage qui remonte à des périodes très largement antérieures, trouve ici un nouveau cadre facilitant son développement. La correspondance scolaire électronique a elle aussi connu un développement dès l'apparition des serveurs télématiques, rapidement affublée de l'étiquette de *Freinet électronique*⁷¹.

Les réseaux locaux ont facilité le développement d'activités de groupe au sein des établissements, mais sans offrir la possibilité d'en dépasser les limites

68 (IGEN, 2001).

69 (IGEN, 2001), p. 13.

70 On notera cependant la réalisation de présentations assistées par ordinateurs, CD-ROM et sites web ; si elles restent peu nombreuses, elles témoignent aussi d'une volonté de diversifier les supports de production.

71 (Chaptal, 1998), p. 17.

géographiques. Dès les premières expérimentations, les espaces de groupe se développent, sous la forme de dossiers ou répertoires partagés. Il n'y a généralement pas de fonctions de travail de groupe, telles que la gestion des versions ou des accès concurrents, mais les utilisateurs peuvent ainsi partager leurs fichiers. Associé aux premiers logiciels de génération d'hypertextes, le réseau local devient aussi espace de publication des productions collectives.

Le développement d'*Internet* permet de trouver l'indépendance par rapport au lieu - établissement, notamment en utilisant les *serveurs académiques*. Les communautés délocalisées s'installent, et donnent lieu à une étude dans le cadre du PNER⁷² : espaces web partagés, listes de diffusion et forums se développent rapidement, avec des fortunes diverses. Les forums ne sont que rarement réellement utilisés, et les espaces web sont encore difficiles à mettre en œuvre. En revanche, les listes de diffusion deviennent un support d'échanges privilégié, non seulement à l'échelle de l'établissement ou de l'académie, mais aussi au niveau national ; au-delà de la sphère institutionnelle, les listes privées d'enseignants se développent rapidement, quelquefois de façon spectaculaire.

Les *Intranet* apportent une dimension nouvelle, notamment en facilitant la mise en place d'espaces web partagés. Les espaces numériques de travail, enfin, reprennent les activités de groupe comme un volet essentiel des contextes de travail visés, et ouvrent la voie à des échanges non liés aux contraintes de lieu de l'établissement, avec des fonctionnalités avancées de travail de groupe.

Permettre l'accès à l'information quotidienne

Liée au projet d'établissement, la vie scolaire est à l'évidence un secteur privilégié pour le développement des usages communicationnels. La notion de *vie scolaire* est étroitement liée à la loi d'orientation sur l'éducation du 10 juillet 1989⁷³, et notamment à la définition d'un cadre commun d'action pour les membres de la communauté éducative. Souvent réduite à la gestion des notes et absences, la vie scolaire réside davantage dans l'ensemble des modalités de fonctionnement et de vie de l'ensemble de l'établissement, incluant les enseignants et les élèves, mais

72 (Daele, Amaury, 2002).

73 (JORE, 1989).

aussi les personnels non enseignants, les parents et les partenaires. Le projet d'établissement constitue un cadre de choix pour définir des stratégies de communication touchant à l'ensemble des acteurs des communautés éducatives, qu'ils se trouvent ou non à l'intérieur des murs.

A ces dimensions classiques s'ajoutent celles liées à *la vie de l'établissement*, selon les termes du rapport remis au ministre par René Blanchet en 1998⁷⁴. S'il fait peu référence aux technologies en général et au réseau en particulier, il souligne en revanche l'importance d'activités liées aux médias dans la création d'un lien social. A l'appellation de *vie scolaire*, qui fait référence aujourd'hui à un domaine de l'action scolaire défini par le cadre donné à un corps et des activités d'inspection, on privilégiera dans la suite celui de *vie scolaire et sociale*, qui intègre davantage ces différentes dimensions.

- A l'intérieur de l'établissement, les fonctions de communication dites « internes » permettent d'apporter des informations au plus grand nombre, mais aussi d'engager des logiques d'échanges plus égalitaires. Ainsi, une des applications phare de la télématique scolaire a été le *journal cyclique*, permettant d'afficher dans divers lieux de l'établissement, le plus souvent sur des écrans de télévision, de brèves informations en mode vidéotexte.
- A l'extérieur, l'objectif n'est généralement pas une communication externe large, mais davantage tournée vers la communauté éducative, une communauté qu'il faut fédérer alors qu'elle ne se trouve pas au sein de l'établissement.

Si les informations sur la vie de l'établissement sont souvent à l'origine des projets, tant d'ailleurs dans l'ère *Minitel* que dans celle d'*Internet*, c'est plutôt la forme du *journal cyclique*, permettant une mise à disposition rapide et aisée en fonction de droits définis, qui s'impose. Mais ce sont les fonctions liées à l'accès aux données pédagogiques (notes, outils de suivi scolaire) et aux absences qui sont rapidement considérées comme déterminantes. On notera à ce propos la remarquable résistance dans le temps des applications télématiques de type journal cyclique, gestion des notes et gestion des absences, largement après la disparition des éditeurs de systèmes, et l'arrêt de tout support tant des systèmes que des

74 (Blanchet, 1998).

applications. Cette situation démontre bien que les contraintes techniques, ici maximales, peuvent être dépassées dès lors que l'usage s'est installé.

Exploiter et gérer les ressources documentaires

L'arrivée d'*Internet* dans les établissements est aussi l'occasion d'un renouvellement important des approches documentaires, et de l'installation progressive d'un nouveau rapport à l'information, au document, à la ressource.

En peu de temps, la recherche documentaire à l'Ecole (en particulier en réseau et sur *Internet*) est parvenue au statut d'évidence et de banalisation ; il faut pourtant se souvenir des longues années d'informatisation des CDI durant lesquelles toutes les analyses convergeaient vers un constat de relatif échec⁷⁵. Si le changement rapide est moins venu du réseau en tant que tel que du besoin documentaire et informationnel lié aux nouveaux dispositifs pédagogiques, il aurait tout autant été impossible sans lui.

La conception traditionnelle de ressource documentaire, au cœur des processus historiques de l'action scolaire, est étroitement liée à la notion de support éditorial (fonds documentaire de l'établissement, bibliothèques, édition scientifique et de vulgarisation). Ce schéma est déjà fortement altéré par les procédés de mise à disposition de documents par les enseignants eux-mêmes : souvent composés d'extraits dont on omet généralement de conserver l'identification de la source, ils sont d'un usage inscrit dans les habitudes scolaires. Le développement de modalités de recherche et d'exploitation documentaires ayant recours aux fonctions de communication médiatisées, et en particulier l'usage d'*Internet*, apporte une dimension nouvelle qui modifie les termes de la relation aux produits éditoriaux.

Le rapport de l'IGEN sur les *Politiques documentaires*⁷⁶ s'inscrit dans une continuité avec le rapport du Groupe de travail *Information et documentation en milieu scolaire* conduit par Guy Pouzard en 2001⁷⁷. Il souligne en particulier les mutations prévisibles en la matière, inscrivant la dimension réseau comme évolution technologique essentielle. Il met notamment fortement l'accent sur la nécessité de

75 (Fondin, 1996).

76 (IGEN 2004).

constituer des systèmes d'information cohérents, intégrant les dimensions liées aux ressources documentaires matérielles et dématérialisées.

Les dispositifs pédagogiques tels que les TPE et les IDD ont aussi contribué à la prise de conscience de l'importance des fonctions informationnelles et documentaires, avec un recours souvent jugé immodéré aux réseaux et à *Internet*, mais aussi le constat d'un débordement et d'une impossibilité de répondre aux besoins sans un recours aux moyens technologiques⁷⁸.

Gérer et administrer

Les contraintes historiques de l'informatisation des établissements scolaires ont conduit à installer, depuis de nombreuses années, une séparation formelle entre gestion et pédagogie. Si cette séparation était en quelque sorte « naturelle » alors que les systèmes de fonctionnaient qu'en monoposte, elle est apparue davantage « contre nature » dès lors qu'il a fallu engager des démarches pour séparer physiquement en deux entités, pédagogique et administrative, des réseaux et câblages conçus comme globaux par les collectivités et leurs prestataires.

Jusqu'à la fin des années quatre-vingt-dix, la règle exprimée reconnaissait la seule séparation physique comme organisation répondant *de facto* aux contraintes de sécurité, tout autre mode de séparation applicatif ou technique nécessitant une expertise et un accord explicite du responsable académique de la sécurité informatique. Une telle conception a été très tôt contestée par les travaux conduits sur les réseaux éducatifs⁷⁹, qui envisageaient une mise en réseau globale, alors pratiquement impossible à réaliser avec les systèmes et applicatifs de l'époque.

L'arrivée des connexions externes a peu à peu changé la donne. Alors que seuls quelques postes de gestions étaient auparavant connectés à bas débit sur l'infrastructure académique, le déploiement d'*Internet* conduit à disposer de services de connectivité à hauts débits. La nécessité de mutualiser la connexion externe s'impose, ne serait-ce que dans une logique de pragmatisme économique.

⁷⁷ (Pouzard, 2001).

⁷⁸ Nouveaux dispositifs pédagogiques. Cf. p. 2.

⁷⁹ (Puimatto, 1992), p. 42 - 46.

Parallèlement, les travaux du schéma stratégique *S3IT*⁸⁰ sur les systèmes d'information et sur les infrastructures permettent de jeter les bases de conceptions nouvelles, avec une approche plus ouverte des systèmes, au moins dans leur conception future.

Le développement des échanges et de la mutualisation entre pairs, liée notamment au principe de liberté pédagogique, donne cependant une dimension toute autre au schéma de communication ainsi constitué, dépassant largement les seules fonctions de diffusion pyramidale.

Réseau et situations collectives échappant à l'unité de temps et de lieu de la classe

Les technologies de communication sont souvent invoquées comme une réponse à des besoins spécifiques, dès lors que le contexte traditionnel d'unité de temps et de lieu de la classe est rompu. La scolarisation des enfants malades ou hospitalisés, ainsi que le suivi des élèves - sportifs de haut niveau sur leurs lieux d'entraînement et de compétition sont des situations d'usages évoquées de façon récurrente, au travers de l'ensemble des générations de réseaux éducatifs. Le réseau est alors présenté comme un moyen de maintenir un lien plus permanent entre enseignant et enseigné, dans des situations où il est rendu plus difficile. Autres contextes d'usages délocalisés régulièrement cités, le suivi des stagiaires sur leur lieu de stage, ou des élèves lors d'échanges internationaux. Alors que dans les situations précédentes il s'agit de prolonger le fonctionnement scolaire dans des situations particulières qui en perturbent la continuité, ce volet concerne davantage des prolongements des modalités scolaires dont l'efficacité peut être améliorée par l'existence d'un lien plus étroit. Le suivi à distance connaît aussi d'autres domaines de développement dans des cadres de formation à forte spécificité, comme par exemple les dispositifs de suivi des apprentis en CFA⁸¹. La conception de formation en alternance donne une dimension déterminante à la liaison entre l'établissement et l'entreprise, à l'origine d'initiatives multiples en matière d'usages des réseaux.

80 (MEN, 2002b). Voir glossaire.

81 CFA : centre de formation en apprentissage.

Travail personnel

Hors séquences de cours ou de travaux dirigés (sous la responsabilité d'un enseignant), cette catégorie regroupe toutes activités individuelles ou de groupe en autonomie, dans l'établissement ou à l'extérieur. En activité de travail personnel, l'élève doit pouvoir accéder aux ressources multimédias du cours, après ou même dans certains cas avant la séquence, à ses fichiers personnels ainsi qu'aux ressources et applications de l'établissement, activités de travaux dirigés, supports multimédias, activités personnelles, productions du groupe, etc. L'élève doit aussi pouvoir avoir accès à d'autres ressources, notamment les ressources documentaires de l'établissement (base documentaire, ressources multimédias disponibles), les ressources et applications disponibles sur le réseau utilisé (notamment *Internet*), en fonction des services offerts par l'établissement à ses utilisateurs.

Le réseau facilite aussi le développement de travaux de groupe, par l'accès à des espaces de travail collectif selon des droits définis. Les modalités d'encadrement, de contrôle et de suivi offertes aux adultes permettent d'aboutir à des contextes d'usages très diversifiés, du groupe scolaire prolongeant son travail hors la classe jusqu'au groupe d'intérêt réunissant des seuls élèves autour d'un thème d'échanges ou de travail.

Le réseau, un environnement « à vivre l'école » ?

Peu concerné directement par les activités d'enseignement ou d'apprentissage, le réseau s'installe avant tout dans une dimension d'environnement. Il occupe une position autrement plus importante dans les domaines liés à l'action d'éducation, notamment la vie scolaire, la vie de l'établissement, la documentation, etc. De façon récurrente depuis les premières initiatives, il devient environnement *à vivre l'école*⁸², avec en particulier des fonctions de communication scolaire, ainsi que la capacité d'associer à la vie scolaire les acteurs distants que sont les familles.

82 (Chaptal, 2004).

2.2. Classes et situations d'usage

Le paragraphe précédent a permis d'approcher les classes et situations d'usage⁸³ des réseaux numériques au sein de l'école.

| | |
|---|--|
| Enseigner, apprendre | Cours magistral, enseignement frontal |
| | Travaux dirigés en salle multimédia |
| | Activité de formation ouverte et à distance |
| Produire | Préparation de séquence pédagogique (enseignant) |
| | Document personnel élève réalisé à la suite de la séquence |
| | Production de TP/TD |
| | Activité de production personnelle de l'élève dans le cadre d'un dispositif spécifique |
| | Activité libre de production personnelle (projets, journaux scolaires, web établissement, expositions, etc.) |
| Communiquer au sein d'un groupe | Travaux dirigés en salle multimédia (communication limitée à l'enceinte de la salle) |
| | Situation hors du cadre d'unité de temps et de lieu de la classe : classe virtuelle, groupe de projet, groupe de production) |
| | communication sur la vie de l'établissement et de ses acteurs |
| Permettre aux accès aux informations quotidiennes | Informations pratiques liées aux séquences pédagogiques |
| | Eléments de programmation des tâches (travaux personnels et de groupe, activités échappant au cadre de la classe) |
| | Vie de l'établissement et de ses acteurs |
| Exploiter et gérer les ressources documentaires | Exploitation des ressources dans les séquences pédagogiques |
| | Exploitation des ressources dans les travaux personnels et de groupe |
| | Gestion des ressources documentaires |
| | Organisation d'un accès ouvert aux ressources sélectionnées |
| Gérer et administrer | Gestion administrative |
| | Gestion pédagogique |
| | Informations de carrière |
| | Organisation de la vie de l'établissement |

Tableau 1. Classes et situations d'usage des réseaux numériques éducatifs

Cette déclinaison des classes et situations d'usage constitue une première approche du cadre sociotechnique, et plus particulièrement du cadre d'usage. Cette approche peut être complétée par quelques éléments de contrainte caractéristiques, notamment les difficultés du rapprochement entre administration et pédagogie, les caractéristiques des politiques publiques d'incitation et de diffusion, ainsi que les déterminants du cadre légal et réglementaire.

*

* *

⁸³ Cf. p. 2- 2.

2.3. Le réseau numérique, un environnement de communication éducative médiatisée

Si la déclinaison de la communication éducative médiatisée au cadre de l'école se conçoit aisément comme la conception d'une communication scolaire médiatisée, la question de ses rôles et fonctions reste largement l'objet de débats. L'importance de cette communication dans les processus spécifiquement pédagogiques, notamment, est largement interrogée par la question de l'efficacité, sans qu'une réponse claire y soit réellement apportée.

Les points de vue des acteurs et les situations observées tendent à montrer que, si l'usage pédagogique est fortement revendiqué par les attendus des projets et initiatives, il reste un domaine marginal pour les réseaux. Cette marginalité n'est pas liée à des attentes techniques non satisfaites, les acteurs s'attachant au contraire à démontrer que les résultats attendus ont été atteints chaque fois que les actions ont été conduites. En revanche, le croisement entre le cadre pédagogique et le recours à une communication médiatisée conduit à des situations qui rompent avec l'unité de temps et de lieu de la classe, double unité qui reste le contexte de prédilection de la pédagogie scolaire. Les situations pédagogiques délocalisées ou désynchronisées relèvent de dispositifs spécifiques, parmi lesquels on retrouve souvent la scolarisation des sportifs de haut niveau et des enfants malades, le suivi des stagiaires, etc. En dehors de ces situations, les activités répondent à la double unité de temps et de lieu, les échanges se limitant à l'avant ou l'après cours.

Le recours aux ressources d'information en ligne connaît en revanche un large développement, quelquefois pendant la séquence pédagogique, mais de façon plus fréquente avant, dans une phase de préparation, et après, dans le cadre de travaux personnels. Le développement de dispositifs pédagogiques fondés sur la production de l'élève a favorisé cette évolution. On reste cependant dans ce cas moins dans une situation pédagogique, que dans celui du recours à une ressource externe, que l'on se procure certes plus facilement mais qui ne modifie pas fondamentalement la situation d'usage. Le recours aux ressources informationnelles et documentaires en ligne reste du domaine de l'appui au cours, dans une zone connexe mais néanmoins périphérique à la communication pédagogique proprement dite.

Mais la présence des réseaux, et en particulier de la disponibilité de ressources qui lui est liée, crée un contexte documentaire nouveau, dans lequel le recours aux ressources informationnelles est accru pour l'ensemble des acteurs scolaires. Loin de se restreindre à la ressource au service de la

pédagogie, il s'étend largement au-delà, dans la sphère éducative, et notamment dans nombreux domaines de l'éducation aujourd'hui explicitement confiés aux établissements scolaires : éducation à l'image, éducation aux médias, éducation à l'environnement, éducation à la santé, éducation à la citoyenneté, etc.

Une mention particulière doit cependant aussi être faite dans le domaine de la vie scolaire et sociale, regroupant l'ensemble des recours à la communication médiatisée des acteurs pour leurs usages liés aux activités scolaires. Déjà présente au sein de l'établissement, avec notamment le recours au réseau interne pour communiquer et échanger des informations, ce volet trouve un développement particulier avec les réseaux étendus, et en particulier la capacité à offrir un espace de communication à l'ensemble des acteurs de la communauté éducative, qu'ils se trouvent ou pas dans l'enceinte de l'établissement.

Le réseau numérique éducatif apparaît ainsi comme à même de cristalliser et d'amplifier le recours à une communication médiatisée. Il peut même, dans le cas de certains services ou espaces de travail fondant leur spécificité sur la relation école-domicile, objectiver cette relation. Ses capacités à fournir des liaisons qui ne se limitent plus au domaine géographique de l'école permettent de développer de nouvelles modalités de communication entre les acteurs de la communauté éducative, donnant au cadre scolaire de la communication médiatisée une acception qui n'est plus celle traditionnelle des murs de l'école.

*

* *

PARTIE I. CHAPITRE 3

TIC ET RESEAUX DANS L'EDUCATION

DE L'USAGE AUX PRATIQUES, QUELS PROCESSUS DE DIFFUSION ?

Ce chapitre vise à identifier les processus de diffusion des réseaux et de leurs usages dans le système éducatif. Le cadre général de cette analyse est celui des modalités de diffusion dans la sphère éducative d'éléments technologiques qui lui sont transposés, et en particulier des processus d'innovation et de traduction associés.

Dès lors que le cadre général de cette diffusion est considéré comme celui d'une transposition à l'éducation de technologies conçues pour d'autres sphères d'usages, il convient de s'interroger sur l'existence et la nature des déterminismes liés à cette origine exogène. Au-delà, l'analyse des modalités de diffusion au sein de l'école s'appuie sur la recherche des processus d'innovation qui leur sont liés, et en particulier l'identification d'éventuels *nœuds de traduction*.

Ces interrogations sur les déterminismes véhiculés et les modes de l'implantation scolaire des réseaux s'appuient notamment sur l'identification des situations scolaires pouvant avoir recours à une communication médiatisée. Ces situations se situent dans les registres pédagogique ou éducatif, ou, au-delà, dans la sphère de la vie scolaire et sociale qui constitue le fonctionnement quotidien de la micro-société scolaire.

3.1. Réseaux numériques et technologies transposées à l'éducation

Les réseaux d'établissements scolaires s'inscrivent dans la transposition à l'éducation de procédés et objets techniques conçus pour d'autres sphères d'activités. Cette transposition est soumise à un ensemble de déterminismes, liés notamment à la nature des technologies et du contexte d'usage ; elle s'inscrit dans des logiques de diffusion d'usages innovants, de la traduction à l'appropriation. Ce processus s'appuie sur un ensemble d'*acteurs*, parmi lesquels les enseignants, les élèves et plus généralement les membres de la communauté éducative, mais aussi des *acteurs non-humains* qui interagissent avec eux, comme les instruments

techniques (ordinateurs, applications, réseaux), les éléments d'organisation, les acteurs économiques, etc. Les interactions entre ces acteurs créent le contexte de diffusion et d'appropriation, avec des usagers qui se décrivent par leur engagement (porte-parole ou représenté au sens du diffusionnisme) et leur logique d'usage propre (stratège ou tacticien pour Patrice Flichy).

La transposition éducative des générations technologiques successives a souvent été initiée par une approche centrée avant tout sur la technique, puis sur les infrastructures, souvent avant de chercher à cerner les besoins des utilisateurs. Dans chaque cas, toute évolution importante de la technique dans son domaine natif a été à l'origine d'une nouvelle transposition éducative, sans toujours que l'existence d'une attente ou d'un besoin identifiable en soit à l'origine.

Mais l'oubli de la dimension d'usage éducatif comme moteur de l'évolution se double aussi de l'absence d'une prise en compte de la dimension globale de communication. Chaque évolution est à l'origine de mises en œuvre parcellisées plus que d'un projet d'usage global. Les démarches conduites et la façon dont elles sont restituées par les acteurs eux-mêmes dans la presse pédagogique⁸⁴ ne permettent en particulier pas de discerner une réflexion sur les modalités et l'intérêt du recours à la communication médiatisée en contexte éducatif.

Le double et réciproque oubli des dimensions communicationnelle et éducative des outils pour apprendre mis en évidence par Pierre Moeglin joue ici à plein, le réseau n'existant justement au plan fonctionnel que par la dimension de communication ; la segmentation des approches induite par l'angle de vue technique conduit à isoler le réseau comme un instrument de plus au service de l'éducation, rejetant implicitement toute approche systémique en matière d'information et de communication, mais aussi d'une certaine manière d'éducation.

84 Dès le plan IPT, un ensemble de publications destinées prioritairement aux enseignants s'intéressent aux usages des TIC. Voir glossaire.

« Très rarement, les outils pour apprendre sont appréhendés en tant que tels. C'est-à-dire pour ce qu'ils sont d'abord et surtout : des systèmes [ou parties de systèmes] d'information et de communication. »⁸⁵.

Cette remarque de Pierre Moeglin prend un relief tout particulier à propos des réseaux éducatifs, dans lesquels la dimension de communication occupe le devant de la scène, et ce même si le contexte est moins celui de la pédagogie proprement dite que de l'éducation. La dimension du réseau comme *outil pour apprendre* s'estompe, l'unité de temps et de lieu de la salle de classe ne laissant qu'un intérêt restreint pour les fonctions de communication électronique. Dans bien des cas, les usages du réseau sont alors davantage liés aux activités transversales ou interdisciplinaires, au cœur des fonctions scolaires, mais échappant au moins partiellement à l'unité professionnelle principale de l'enseignant que constitue la discipline et la salle de classe.

Cette situation de marginalisation professionnelle se double de la montée des *discours d'expertise* soulignée par Armand et Michèle Mattelart⁸⁶ en conclusion de leur *Histoire des théories de la communication*

« Les effets de la montée en puissance des discours d'expertise, portés par la « mise en métiers » accrue des activités de communication et dont la fonction explicite est de légitimer des stratégies et des modèles d'organisation entrepreneuriaux et institutionnels sont de plus en plus perceptibles. ».

La multiplicité et la complexité des maîtrises d'œuvres et d'ouvrages crée des conditions peu propices à l'émergence de démarches entrepreneuriales, si ce n'est peut-être pour la génération la plus récente. En revanche, les modèles institutionnels deviennent bien souvent très présents, dès lors que le passage à des stratégies de généralisation favorise des organisations davantage professionnalisées, voire industrialisées, en particulier sur le plan technique. Si Armand Mattelart rapproche la montée des discours d'expertise du contexte de la déréglementation du marché des communications, qui n'influence que très marginalement les usages scolaires, celle-ci se croise davantage pour les réseaux

⁸⁵ (Moeglin, 1999).

⁸⁶ (Mattelart A. et M., 2002).

numériques éducatifs avec les mouvements de décentralisation et de déconcentration, comme un autre processus de recomposition d'un contexte réglementaire.

Alors que les pionniers des premières années assuraient la totalité des fonctions d'exploitation et de mise en œuvre, pédagogiques et techniques, cette situation était en elle-même porteuse de graves dérives. Les nombreuses heures passées à des tâches techniques ne pouvaient être considérées comme des activités d'enseignement, et relevaient de ce fait soit du bénévolat, soit d'un pur et simple détournement de moyens. Au-delà, les effets de tâche d'huile recherchés dans une approche diffusionniste ne se sont pas produits, les autres enseignants se trouvant en quelque sorte placés à distance par les acteurs privilégiés, entretenant des rapports également privilégiés, voire exclusifs, avec des objets techniques qui paraissent ainsi d'autant plus difficiles à approcher et à intégrer.

Devant cette situation, les discours d'expertise et de professionnalisation technique affichent la volonté de faire assumer les obligations d'exploitation et de mise en œuvre par d'autres types d'intervenants, de profil technique, qu'il s'agisse de personnels de l'établissement, de la collectivité, de l'Etat ou d'entreprises prestataires⁸⁷. Mais une telle démarche conduit aussi à créer une séparation entre les responsabilités d'exploitation et d'usage, celle-ci étant d'ailleurs souvent exprimée comme la *simple mise en œuvre d'applications métiers*, dans une approche exclusivement et fondamentalement instrumentale⁸⁸.

Dépasser cette logique de *simple mise en œuvre* suppose pour l'enseignant la possibilité de s'approprier la technique, ou au moins de s'en forger une représentation suffisamment opératoire pour en conduire sa propre transposition. Cette double logique d'appropriation et de transposition à un contexte d'usage, au niveau individuel et collectif, s'apparente au processus de *traduction* mis en

87 Les travaux du schéma stratégique S3IT ont abordé cette question dans le volet « Missions et métiers ». Ils visent à identifier des besoins et à les quantifier autant que faire se peut, sans pour autant définir la nature des intervenants nécessaire, ce choix étant considéré comme relevant de considérations politiques.

88 Les « applications métiers » constituent les volets spécifiques d'usages identifiés dans le schéma stratégique S3IT, et en particulier pour les projets « assistance aux utilisateurs » et « Missions et métiers ».

évidence par Bruno Latour⁸⁹ et Michel Callon⁹⁰ et le courant de la sociologie de l'innovation.

3.2. Transpositions, déterminismes et diffusions : quelles grilles d'analyse ?

Dans cette optique de diffusion, puis de généralisation, des usages à une communauté scolaire par essence nombreuse et diverse, les logiques de transposition et d'appropriation trouvent un cadre d'investigation et d'analyse dans la sociologie de l'usage et de l'innovation. Encore cette approche ne peut-elle expliciter que les processus d'innovation et d'appropriation technologique ; elle sera complétée par les investigations sur les évolutions du système scolaire vers une organisation *en réseau*, ainsi que sur les relations entre le réseau numérique et le réseau comme modèle d'organisation.

Traduction, modèle sociotechnique, réseau d'acteur et figure d'organisation, le développement du *réseau numérique éducatif* ne peut se contenter d'une analyse exclusivement pédagogique. Son rôle s'étend à l'ensemble des fonctions éducatives de l'Ecole, celles-ci dépassant grâce à lui l'unité de temps et de lieu de la classe. Le réseau permet notamment des usages scolaires hors de l'école, par exemple au domicile, ce qui conduit à l'appréhender sous l'angle de la globalité des échanges et communications liés au contexte scolaire, quels qu'en soient les caractéristiques de temps et de lieu.

Dans le cadre ainsi dressé, l'analyse des réseaux éducatifs dans leurs différentes générations pourra se fonder sur quelques composantes principales :

- Des éléments de contextes intervenant comme composantes déterministes : éléments technologiques et économiques, approches sociale, institutionnelle, pédagogique, d'environnement, etc.
- Les modèles de transposition et de diffusion de techniques d'origine exogène.
- La détermination des éléments du cadre sociotechnique, de l'alliage entre cadres de fonctionnement et d'usage.

89 (Latour, 1989).

90 (Callon, 1986).

- L'appropriation par les acteurs et les stratégies associées : évolution des positionnements des acteurs, enrôlements, approches des réseaux qu'ils composent, constitutions de *cliques*, fonctions de liaisons entre elles, etc.

Contextes pédagogique et éducatif

Pour le cœur de métier qui trouve son espace d'exercice dans l'unité de temps et de lieu de la classe, marqué par l'unité de sens de la discipline et associé à une forte assimilation entre enseignant et savoir, l'usage du réseau se place *a priori* dans une marginalité professionnelle. Le réseau n'est pas directement un outil d'enseignement ou d'apprentissage, mais davantage un support pour les outils et services de communication. Le terme souvent utilisé de « *réseau pédagogique* » marque la volonté d'une application des technologies de réseau à la pédagogie, mais il est aussi lié à la nécessité de désigner ce qui ne relève pas des réseaux de gestion. La distinction entre réseau pédagogique et réseau administratif ainsi établie occulte largement les dimensions de transversalité, d'interdisciplinarité et d'éducation alors que les fonctions de communication le situent davantage dans ce registre.

Ainsi, le réseau dit « pédagogique » situe ses usages dans une zone de marginalité pédagogique. Cette localisation marginale permet d'une certaine manière au développement des usages du réseau d'échapper partiellement au déterminisme scolaire et institutionnel, pour se situer dans une autre démarche, celle de l'initiative personnelle, de la création, de l'innovation et du projet. C'est ici une caractéristique forte, en particulier pour les premières générations de réseaux dont les usages se sont développés dans des démarches locales, voire confidentielles, sans volonté *a priori* de généralisation. Moins qu'une relation déterministe, c'est sans doute davantage la rencontre occasionnelle entre des enseignants en recherche de renouvellement de leurs pratiques personnelles et le caractère séduisant, voire fascinant, de possibilités techniques « modernes » qui est à l'origine des projets de la première heure.

Les périodes suivantes seront davantage marquées d'une part par la montée de la prescription institutionnelle, et d'autre part par le déploiement social de l'usage de l'*Internet*, créant ainsi le contexte d'une certaine banalisation, sans que ni la force de conviction de l'un ni l'étendue de l'autre ne soient à l'origine d'une intégration

généralisée et aboutie. Pour autant, la démarche d'initiative personnelle ou locale, conduisant à un processus innovant reste présente au cœur des dispositifs de généralisation, dans un système de relations souvent marqué de frictions.

De la transposition à l'innovation, les modèles de diffusion

Le schéma du diffusionnisme⁹¹ se révèle inadapté pour éclairer un développement marqué par un processus de transposition à un nouveau domaine d'usage tel que l'école. La notion même de cette transposition vient en contradiction avec le déterminisme technologique qui caractérise le schéma de Rogers, en tendant à séparer la composante technique du milieu dans lequel elle vient s'implanter.

Dans une large mesure pourtant, le diffusionnisme est le modèle dominant implicite de la plupart des dispositifs de promotion et de diffusion qui se sont établis à propos de l'usage des TICE, et en particulier du réseau numérique. Les schémas d'innovation utilisés, notamment dans les dispositifs d'innovation pédagogique, sont tous conçus de façon analogue : les innovateurs, à l'origine d'expériences réussies, diffusent naturellement auprès de leurs proches, parmi lesquels se développe le groupe des *premiers utilisateurs*. Ils sont ensuite à l'origine d'actions de formation, d'incitation, d'accompagnement qui visent à agréger une première majorité, dans des modèles d'organisation qui ne distinguent que peu la prescription, la réalisation et l'évaluation. Cette démarche, qui ne produira pas les effets d'extension attendus, fera l'objet de fortes remises en cause à partir de 1995-1996, remises en cause qui concourront à la disparition des MAFPEN⁹² en 1998.

La période de contestation de cette démarche est aussi celle où s'affirme la volonté d'une généralisation de l'usage. Le constat est alors celui d'une diffusion qui se limite à un premier cercle de passionnés, bénéficiant de tous les dispositifs, mais ne générant pas d'extension significative. Le modèle implicite de la contagion par exposition à la technique marque ainsi ses limites. Comme le modèle de Rogers, les schémas d'innovation scolaire ne tiennent notamment pas compte de la complexité de la relation entre technique et usages ; les dispositifs de prescription, de conseil, d'accompagnement et de suivi, qui jouent un rôle

91 (Rogers, 1995).

déterminant dans la diffusion technologique scolaire, n'y sont pas identifiés en tant que tels. Si Armand et Michèle Mattelart⁹³ critiquent le diffusionnisme comme une « *vision univoque du progrès* » dans laquelle l'innovation est étroitement associée à l'idée d'un développement, cette situation ne diffère guère des modèles d'innovation scolaire employés, au moins jusqu'en 1998.

Le modèle de la traduction, s'il est également fondé sur une analyse du réseau d'acteurs, se place dans une perspective d'interaction entre aspects techniques et éléments de contexte. Il permet notamment de rendre compte du processus de transposition de la technologie à l'école. Dans cette approche, l'évolution technique suppose une stratégie de mobilisation des acteurs humains et d'enrôlement d'éléments non-humains liés aux contextes, dans une démarche de traduction, de déplacement⁹⁴ vers un nouveau contexte d'usage.

« Traduire », c'est mettre en réseau des éléments hétérogènes, les articuler dans un système d'interdépendance[...]. « Les innovateurs doivent se faire des alliés, devenir des porte-parole avec des tactiques d'intéressement qui amènent leurs interlocuteurs, humains et non humains, dans de nouveaux réseaux, de nouvelles séries d'alliances »⁹⁵.

Ainsi, les processus d'innovation technique sont fondés sur une interpénétration des rapports des hommes avec les objets techniques, mais aussi avec d'autres éléments d'environnement ou de contexte (institutionnels, réglementaires, sociaux, etc.). Les démarches de mise en usage des réseaux d'établissements scolaires, et en particulier la conception et l'élaboration de stratégies pédagogiques, éducatives ou didactiques d'usage des fonctions de communication, au sein du projet d'établissement, s'apparentent directement à ces logiques de traduction. Les nombreux protagonistes des réseaux éducatifs adoptent, selon les périodes, des comportements qui peuvent s'observer sous l'angle de chaînes d'acteurs, se confrontent, se rencontrent, s'allient, conduisent des négociations, se dotent de porte-parole, etc.

92 Voir glossaire.

93 (Mattelart, 2002) p. 91 - 93.

94 Michel Callon souligne qu'il faut aussi entendre le terme de traduction dans sa forme anglo-saxonne de translation, et étend la conception de la traduction au déplacement ainsi associé.

95 (Mattelart, 2002) p. 93.

On remarquera cependant que les démarches de traduction proprement dites ne concernent le plus souvent qu'une minorité d'acteurs, notamment en raison des fortes difficultés inhérentes à leur conduite et des jeux de positionnements institutionnels associés. D'autres composantes significatives s'imposent aussi, en particulier le caractère très affirmé de la dimension normative du discours éducatif dominant porté par l'institution et la communauté scolaire, mais aussi par la forte emprise de l'objet technique lui-même. Le fonctionnement opératoire des réseaux implique, dans le processus d'implantation et de mise en usage notamment, « *un enchaînement réglé de médiations organisées plutôt que quelconques, arbitraires* »⁹⁶. La difficulté majeure réside dans le caractère non nativement éducatif des réseaux, et plus généralement des TIC utilisées en éducation, et donc dans la mise en application de *modus operandi* conçus pour d'autres sphères d'usage ; les *réglages* nécessaires aux *enchaînements* doivent être définis, négociés et mis en œuvre à chaque étape.

Le cadre sociotechnique

Pour chaque génération du réseau, une technologie préexistante dans un autre secteur professionnel a été soumise au monde éducatif en vue d'une transposition ; cette soumission est davantage liée à un subtil équilibre d'opportunités technologiques, institutionnelles ou économiques qu'à une véritable analyse du besoin éducatif. C'est d' « *outils exogènes, pour des usages et selon des schémas conçus ailleurs* » que Pierre Moeglin qualifie les instruments technologiques transférés à l'éducation, avec pour les praticiens l'alternative entre les refuser, ou les adopter en important le modèle industriel associé. L'arrivée d'*Internet* apporte une composante nouvelle liée à la dynamique de son développement social. Alain Chaptal souligne ainsi cette situation en 1995, alors qu'*Internet* reste d'un développement restreint et du domaine de l'expérimentation à l'école :

« *Faut-il pour autant considérer qu'il en sera ainsi aujourd'hui encore ? Un phénomène nouveau nous incite à penser le contraire. Pour la première fois dans*

⁹⁶ (Quéré, 1989).

*l'histoire des technologies éducatives, les outils utilisés en classe sont aussi ceux dont l'enseignant est – ou sera tout prochainement – équipé à son domicile. »*⁹⁷

L'approche sociotechnique permet de rendre compte de cette interaction entre la technique à transposer, son domaine d'origine et son domaine d'usage cible. Elle décrit la constitution des cadres sociotechniques, de l'imaginaire technique au cadre de fonctionnement, de l'imaginaire social au cadre d'usage, avec la nécessité d'un *alliage* entre les deux, au sens d'une articulation telle « *que l'on ne peut plus retrouver les composantes initiales dans le produit final* »⁹⁸. Pour Patrice Flichy, cet alliage se construit autour de médiations multiples, mêlant notamment des considérations économiques (le prix), des éléments d'accessibilité (l'interface homme-machine et sa constitution progressive), mais aussi des influences institutionnelles, pour laquelle il cite l'exemple du *Télégraphe Chappe*.

*« [...] Le lieu principal de la médiation [pour assurer l'alliage entre le sémaphore et la communication d' et la communication d'Etat était le Comité d'instruction publique de la Convention.[...] Ce Comité assura également la réforme du calendrier et des poids et mesures. Certains de ses membres avaient déjà participé au redécoupage administratif de la France. Il était donc le moteur d'une vaste entreprise de rationalisation qui touchait notamment au découpage du temps et de l'espace. Il expertisa le projet Chappe et saisit qu'il y avait là un moyen de vaincre le temps et l'espace et d'assurer l'unification de la république. C'est donc la rationalisation du temps et de l'espace qui assure la médiation entre le sémaphore et la communication d'Etat ». »*⁹⁹

Dans ce cas précis, la médiation à caractère institutionnel intervient pour un projet de communication institutionnelle. Ses effets vont cependant largement dépasser ce cadre, si on considère le *Télégraphe Chappe* comme l'ancêtre du télégraphe moderne, appelé à devenir un outil de communication sociale. Le parallèle avec les réseaux éducatifs est moins aventureux qu'il n'y paraît : c'est le *Comité d'Instruction publique* de la Convention qui intervient, celui-là même qui jette les bases de l'Ecole de la République, à partir des travaux de Condorcet. Sans pour autant en

97 (Chaptal, 1995) .

98 (Flichy, 1995) p. 219.

99 (Flichy, 1995) p. 221.

déduire que le *Télégraphe Chappe* est le premier réseau éducatif, on rapprochera cependant son processus de médiation institutionnelle avec d'autres, liés au *réseau numérique éducatif*. Le déploiement du *Courrier électronique*, comme palliatif à la disparition de la franchise postale¹⁰⁰, est fondé sur un *alliage* entre la technique et le besoin de communications sans coût ajouté. Ce processus et l'extension qu'en a connu le développement en quelques années, peuvent être rapprochés de la médiation qui s'est déroulée au XVIII^e siècle, dans une perspective volontariste de recomposition du temps et de l'espace institutionnel.

La genèse des projets de réseaux éducatifs des premières générations s'installe effectivement sur l'élaboration d'un imaginaire technique à partir duquel quelques innovateurs parviennent à construire un cadre de fonctionnement technique. Pour autant, la question du cadre d'usage n'est alors en rien résolue : si aucune médiation ne vient le conforter dans une expression d'imaginaire social, et notamment plus précisément dans une expression de l'imaginaire du fonctionnement de l'Ecole, si aucun alliage n'intervient entre les cadres de fonctionnement et d'usage, la réalisation technique ne connaît aucune extension. La constitution du cadre sociotechnique est donc une condition du développement des usages, mais ses modes de réalisation et les médiations qui le sous-tendent - politique, économique, technologique, etc. - peuvent avoir cependant des influences significatives sur les voies et modalités du développement.

L'appropriation : un processus multiple

Mais le développement des usages s'appuie aussi sur une dynamique d'appropriation, individuelle et sociale, sans laquelle les usages ne peuvent se développer. Jacques Perriault en 1989¹⁰¹, Mallien et Toussaint en 1994¹⁰² ont souligné les modes de constitution de *niches écologiques* dans lesquels les usages se développent. Les mécanismes d'appropriation identifiés s'appuient sur trois composantes principales : une maîtrise technique et cognitive suffisante, l'intégration de l'usage dans les pratiques quotidiennes et enfin la possibilité du

¹⁰⁰ Cf. page 2.

¹⁰¹ (Perriault, 1992).

détournement. La maîtrise technique et cognitive doit permettre à l'utilisateur de s'approprier l'alliage entre les cadres technique et d'usage, voire de le reconstituer lui-même. L'appropriation suppose non pas une maîtrise complète de l'ensemble du dispositif technique dans sa verticalité, mais une compréhension globale de ses principes fonctionnels, ou plus exactement des principes fonctionnels du dispositif technique virtuel constitué de l'arrangement de l'ensemble des fonctionnalités offertes à l'utilisateur dans l'interface qui lui est proposée. Cette conception d'appréhension globale des principes fonctionnels est à rapprocher de la théorie des interfaces développée par Pierre Levy¹⁰³

« On ne peut déduire aucun effet social ou culturel de l'informatisation en se fondant sur une définition prétendument stable des automates numériques. Qu'on branche de nouvelles interfaces [...] sur le réseau d'interfaces qu'est l'ordinateur à un instant t et on obtiendra à l'instant $t+1$ un autre collectif, une autre société de micro-dispositifs, qui entrera dans de nouveaux agencements sociotechniques, médiatisera d'autres relations, etc. »¹⁰⁴

Si chaque interface recompose le cadre sociotechnique, c'est bien par sa capacité à recomposer un dispositif technique virtuel, dont la compréhension des principes fonctionnels est indispensable à son usage pertinent. La construction de la représentation correspondante peut s'appuyer sur une connaissance des principes fonctionnels de l'interface de niveau $n-1$, mais la connaissance de l'ensemble du dispositif technique n'est en rien nécessaire pour que le processus de négociation qui aboutit au détournement et, *in fine*, à la constitution d'une pratique personnelle ne s'établisse. Encore cette partie de la démarche ne concerne-t-elle avant tout que l'appropriation du cadre de fonctionnement technique ; le mécanisme d'appropriation qui conduit au développement de l'usage suppose aussi l'appropriation du cadre d'usage, non seulement social, mais également dans une dimension d'organisation.

102 (Mallien, Toussaint, 1994).

103 (Levy, 1993).

104 (Levy, 1993), p. 201.

C'est bien cet ensemble de conditions relevant du technique, du social et de l'organisation, qui permettent de créer les situations propices au développement de l'usage.

3.3. Innover, diffuser, traduire

« Une métaphore empruntée à l'histoire de la peinture fera comprendre ce paradoxe d'une sociologie pauvre dessein. L'invention de la perspective permet de creuser sur la surface à deux dimensions d'un tableau un volume suffisant pour déployer la troisième. Le dessin perspectif exige une géométrie contraignante pour rendre cohérente l'impression de profondeur. Pourtant, ni le quadrillage ni le pavage, ni les lignes de fuite, ni l'horizon n'apparaissent dans le dessin final – sauf dans les manuels et les traités, fort en vogue à l'époque. Le peintre de talent efface peu à peu sous la profusion des formes et des couleurs le pauvre échafaudage dont il a néanmoins suivi l'intention. Loin d'être un métalangage sur lequel se concentrerait l'attention, la perspective offre un infra-langage, dont la seule fonction consiste à autoriser le déploiement des volumes que les anciennes théories du dessin obligeaient à rompre ou à plier »¹⁰⁵

La démarche de recherche des lignes de fuite et autres pavages, pour mettre en évidence les composantes d'infra-langage constitue un angle d'observation qui peut se révéler fécond. Dans le cas des réseaux comme d'ailleurs dans celui de la sociologie de l'innovation, il ne s'agit pas de déployer une dimension supplémentaire, mais bien d'appréhender de multiples angles d'éclairage qui sont autant de dimensions d'analyse des projets et réalisations.

La période, au sens de la sociologie de l'usage, est caractérisée comme la distribution d'une *nouvelle donne*, au sens que donne à ce terme Madeleine Akrich¹⁰⁶ à propos du réseau Vidéocom. Ce réseau vise donc à l'instauration d'une nouvelle donne dans le domaine audiovisuel qui repose sur la capacité à produire une différenciation dans les modes de partages des coûts et des bénéfices entre différents acteurs (usagers, annonceurs, fournisseurs de programme, gestionnaires de réseaux), cette différenciation s'accompagnant d'une possible transformation dans la définition des services rendus.

¹⁰⁵ (Latour, 1992), p. 2.

¹⁰⁶ (Akrich 1992), p. 8.

Le domaine d'innovation n'est pas pour nous celui de l'audiovisuel, mais de l'éducation. Les différenciations liées à chacune des *périodes* portent sans doute, au moins en première analyse et au début de la période, moins sur une répartition des coûts/bénéfices que sur une redistribution des fonctions et des responsabilités liées à l'éducation et au fonctionnement scolaire. Cette redistribution doit cependant être approchée comme touchant à tous les domaines de l'action scolaire et éducative, notamment l'enseignement, l'apprentissage, du management, l'intégration des dimensions d'information et de communication, la documentation, etc.

De la diffusion à la traduction

Le modèle de la diffusion rend mal compte des modes de développement des réseaux multimédias éducatifs, tout particulièrement des processus de transposition à l'école de technologies exogènes, qui sont l'occasion d'adaptations et de conceptions de l'objet à l'usage, de l'usage à l'objet. Les conceptions de la *théorie de l'acteur-réseau* ¹⁰⁷, et en particulier l'approche des objets techniques non comme des « donnés » mais comme des objets qui se construisent dans l'action, permet de mieux rendre compte de cette transposition. Les objets techniques, ici le réseau numérique, s'étudient alors comme ils se construisent, dans une relation complexe entre la technique, ses usagers et les contextes d'usage. L'évolution technologique suppose une stratégie de mobilisation des acteurs humains et d'enrôlement d'éléments non-humains, dans une étroite intégration entre technique et contexte.

Le recours à la démarche de traduction pour éclairer les évolutions des réseaux numériques éducatifs, nécessite de s'interroger sur les acteurs et concepts qu'elle mobilise dans ce contexte d'application.

Le réseau d'acteurs humains et non humains

La notion est ici plus difficile à manier, puisqu'elle désigne aussi bien l'objet d'innovation que les relations entre les acteurs de son processus. *Réseau* recouvre ici à la fois le dispositif technique, les éléments liés aux usages et enfin ceux liés

107 (Latour, 1992b) ; (Callon, 1986), p. 169 - 208.

aux réseaux d'acteurs et aux modèles d'organisation. La notion de réseau est à considérer ici au sens des liaisons entre ces acteurs, au triple sens des aspects techniques, des usages et de l'organisation¹⁰⁸. C'est alors dans les relations entre les acteurs de ces trois domaines qu'il faut rechercher le *réseau* (au sens de la théorie de l'acteur-réseau), et en particulier les controverses et les alliances qui permettent à l'innovation technologique de se constituer.

Un dispositif technique est ainsi constitué d'assemblage d'éléments hétérogènes, notamment les instruments, les collègues, les alliés, le public et les liants¹⁰⁹, articulés dans un réseau, dont la force réside à la fois dans la souplesse et dans la taille.¹¹⁰

Appliquée aux réseaux numériques éducatifs, cette conception du réseau et de ses acteurs peut quelquefois se révéler périlleuse, le recouvrement des mêmes termes pour désigner des concepts différents facilitant des rapprochements par trop hâtifs et vides de sens.

« Et combien de trahisons des approches scientifiques qui tentent de penser la complexité [...] pour justifier des macédoines qui n'ont de nom dans aucune langue.¹¹¹ »

La mise en garde de Jean-Louis Dérouet nous conduit à renforcer la conception de la notion de *réseau numérique éducatif* dans les trois registres de la technique, des usages et de l'organisation. Les acteurs, leurs rôles et les traductions qu'ils construisent s'inscrivent alors entre ces trois registres.

La traduction

« En plus de son sens linguistique - l'établissement d'une correspondance entre deux versions d'un même texte dans deux langues différentes - , il faut donner au terme de traduction le sens géométrique de la translation »¹¹²

La transposition à l'école de technologies exogènes s'apparente bien à cette notion de traduction - translation, dans une sorte de déplacement, de glissement d'un

108 (Callon, 2004).

109 Notions, arguments, théorie, etc. constitue les liants.

110 (Latour, 1989b), p. 504.

111 (Dérouet, 2000), p. 9.

112 (Latour, 1989), p. 189.

domaine à un autre. La dimension linguistique de la traduction reste aussi bien présente, notamment dans la capacité de trouver une traduction éducative aux conceptions et fonctions techniques du réseau et une traduction technique aux modes et concepts éducatifs. Les analyses et modalités de l'un et de l'autre doivent être confrontées, rapprochées, dans un processus progressivement fondant de nouvelles conceptions, et un nouveau vocabulaire, en quelque sorte *traduit*.

Le porte-parole

Dans leur phase initiale, les réseaux éducatifs s'installent avec un statut d'initiative officielle, mais sans qu'un discours officiel particulièrement volontariste ne s'établisse. En 1987, le développement de la télématique s'installe alors que le bien fondé de la généralisation d'IPT est largement contesté ; les réseaux locaux se développent sans que leur nécessité, ou même leur utilité, soit fortement argumentée par le discours éducatif ambiant. Ce sont les innovateurs eux-mêmes, au cœur à la fois de la démarche d'innovation et de sa diffusion, qui assurent la promotion du réseau ; ils portent le(s) propos de la traduction auprès de nouveaux acteurs qui vont progressivement s'intégrer au réseau.

Dans les phases suivantes, marquées par des logiques distinctes de celle de l'expérimentation, la fonction est peu à peu déplacée. La logique du projet pilote est celle d'un déploiement limité, qui vise à permettre à l'institution de mettre en avant sa réussite et ses potentialités. Le projet pilote est en lui-même une forme de porte-parole, et aussi un moyen pour l'institution elle-même de porter un discours de promotion repositionné et élargi. La généralisation s'appuie en revanche sur des processus d'une autre nature, fondant sa démarche sur l'évidence de la nécessité, comme si l'étape de la conviction était considérée comme dépassée. La parole portée n'est plus celle de l'intérêt de la technique, dans une logique d'innovation, mais de l'intérêt de sa généralisation. Au discours sociotechnique s'est substitué un discours politique d'intervention.

L'acteur-réseau

Le *réseau numérique éducatif* étant abordé dans ces trois dimensions d'objet technique, d'objet d'usage et enfin d'organisation, c'est dans ces trois registres que l'on retrouve ses *acteurs*, humains ou non. Ils *enrôlent* et *traduisent*, ils ont un intérêt et essaient de convaincre, leur action conduit à créer des convergences d'intérêts.

Ils fondent un *acteur-réseau*, au sens d'un réseau hétérogène d'acteurs ayant des intérêts convergents explicites. La constitution progressive de l'acteur-réseau s'inscrit dans une démarche de négociation, d'accords en perspectives d'interactions positives pour l'adoption de l'innovation. Chacun des acteurs qui le composent est porteur de ses intérêts et convictions propres, qui s'organisent en convergences, controverses, alignements, tensions.

Pour aussi séduisant que soit le modèle de l'acteur-réseau, on peut se demander s'il ne conduit pas, dans le cas des réseaux numériques éducatifs, à surestimer la liberté de manœuvre des acteurs, et à sous estimer ainsi le déterminisme technique. Louis Quéré souligne ce risque :

« En se débarrassant d'une essence de la technique, on risque d'exclure aussi le principe même d'un fonctionnement opératoire de la machine impliquant un enchaînement réglé de médiations organisées plutôt que quelconques, arbitraires »¹¹³

Le processus de traduction qualifie cependant le mode de fonctionnement des minorités actives porteuses des projets de réseaux au sein du système éducatif, dans un statut d'intermédiation entre les acteurs scolaires et la technique. Les individus qui les composent sont souvent attachés d'abord à la technique, et ils en conçoivent alors une transposition dans leur cadre d'usage ; ils sont aussi souvent marqués par des valeurs éducatives et pédagogiques, qu'ils servent par une forte implication personnelle ; ils sont ainsi à même de concevoir une transposition du cadre d'usage antérieur au cadre scolaire. Occupant une situation de marginal-sécant¹¹⁴ entre les domaines technique et éducatif, ils conduisent une sorte de processus d'hybridation. La traduction se présente alors souvent comme un impensé qui sous-tend l'action d'un courant marqué par une forte implication de ses acteurs.

Usager, concepteur, innovateur, pilote

Le réseau doit aussi être examiné du point de vue de son usage et de ses usagers. On pourra s'interroger à ce propos sur l'exemple de l'outil de base qu'est le butineur web. Sans aucun doute un des plus utilisés, avec les clients de messagerie,

113 (Quéré, 1989), p. 98.

114 (Crozier, Freidberg, 1992), p. 85 - 87.

ses fonctionnalités ne sont guère altérées ou modifiées par l'usage scolaire. En revanche, d'instrument conçu pour un usage individuel, il devient un outil de consultation collective ou tutorée. Les usages spécifiques des signets, ou de pages de liens guidant le parcours de l'élève, induisent bien une modalité d'usage nouvelle, pour laquelle il n'a pas été conçu. Le butineur est un objet qui fait l'objet d'une transposition d'usage, sans pour autant que cette transposition soit à l'origine de modifications de l'objet.

Si on se place à présent du point de vue du réseau lui-même, et pas uniquement de celui de ses interfaces d'accès que sont les logiciels clients les plus répandus, le réseau en tant que tel présente des niveaux différents d'usages, avec notamment des usagers avertis, susceptibles de concevoir des usages innovants et pertinents, mais aussi un grand nombre de simples utilisateurs. On pourra distinguer dans cette description les *minorités actives*, qui relèvent du champ des *porte-parole* dans la perspective de la sociologie de l'innovation, et le grand nombre des nouveaux utilisateurs qui sont davantage des *représentés*.

Le rôle des minorités actives au sein de l'organisation revêt aussi une importance particulière. Par leur capacité d'investissement personnel, leurs membres occupent un rôle déterminant et renouvelé au cœur de l'établissement, comme force de proposition et éventuellement de pilotage, notamment au niveau du projet.

« Le pilotage est un club très fermé, les usagers et même les salariés y occupent au mieux des strapontins, façon de les neutraliser plus que les associer véritablement aux décisions »¹¹⁵.

Le réseau permet aux acteurs des minorités actives d'accéder au « club » qu'évoque Philippe Pernoud. Le porte-parole est partie prenante du processus de décision concernant son propre volet d'activité, mais il étend aussi son influence sur le domaine d'activité et l'évolution de l'organisation associée. Un des principes qui guident l'action des minorités actives réside dans l'attrait de la technique, alors même qu'elle n'a pas encore fait l'objet d'une transposition dans le cadre d'usage éducatif. Comme le remarque Aurélie Laborde,

115 (Perrenoud, 2000), p. 28.

« La technique ne propose alors aucun autre mode de justification qu'elle-même. Ses mécanismes et son dévoilement suscitent un intérêt en soi, indépendamment des usages qu'on pourra en faire ou des performances qu'elle propose »¹¹⁶

Les dynamiques de mise en usage des technologies éducatives procèdent souvent de cette logique, proche de la fascination technique, logique qui compose et soutient les *cliques* que composent les minorités actives. Pour autant, un second cercle d'innovateurs installe davantage son action dans les préoccupations pédagogiques et éducatives, avec en corollaire la difficulté permanente d'établir le lien entre la technique et son domaine d'usage, la nécessité d'une maîtrise technique sans pour autant basculer entièrement dans ce domaine. C'est toute la valeur de la notion d'*ingénierie éducative*¹¹⁷, trop vite abandonnée, dont l'objectif était justement d'assurer cette articulation entre des compétences techniques et pédagogiques/éducatives.

Encore doit-on ajouter que la capacité à appartenir à la minorité innovante du second cercle est fortement liée à la maîtrise de l'objet technique dans son organisation et ses principes, au-delà des simples interfaces d'accès. Il ne s'agit pas ici d'une maîtrise technique avancée, mais bien davantage d'une représentation opératoire du système dans son ensemble. On soulignera également que cette maîtrise globale ne peut s'interpréter de la même manière aujourd'hui et il y a dix ans, compte tenu de la diffusion sociale des technologies : le réseau local et les premiers réseaux d'accès *Internet* ne permettaient guère une compréhension facile, sauf pour des spécialistes ayant conduit les investigations nécessaires ; aujourd'hui en revanche les concepts et principes d'organisation d'*Internet* sont connus et maîtrisés par un grand nombre d'utilisateurs, dont la maîtrise technique a aussi considérablement progressé.

Diffusion des usages

Le réseau est à la fois l'objet technique dont l'usage se diffuse et un des supports de la communication à propos de son usage ; la capacité à diffuser l'information parmi les membres d'un système social se heurte d'une part à la nécessité

116 (Laborde, 2002).

117 (Chaptal, 1996).

d'appartenir au réseau pour être touché, et d'autre part à la difficulté qu'il peut y avoir à convaincre les futurs utilisateurs.

On notera que les technologies ayant connu une forte diffusion dans la société, comme le *Minitel* et *Internet*, peuvent faciliter une diffusion différente, hors du cadre scolaire, puisque les usagers potentiels sont en grande partie déjà utilisateurs dans leur sphère d'usage personnelle. L'appartenance au réseau est alors au moins partiellement réalisée *a priori*. Pour autant, les recherches ont montré que le passage de la sphère personnelle à la sphère professionnelle ne va pas de soi¹¹⁸. Nonobstant cette possibilité d'une diffusion qui passe par le domaine personnel pour atteindre le professionnel, la vision de la diffusion par la communication est fondée sur une sorte de marketing du *réseau numérique éducatif*. La faiblesse de la prise en compte des contextes d'usage est ici patente, comme le démontre d'ailleurs la difficulté qu'il y a à passer de la sphère personnelle à la sphère professionnelle.

En réponse à ce constat, Everett Rogers introduit déjà la notion *d'analyse transactionnelle de réseau*, qui permet d'approcher les effets de groupes pour les usagers. Cette approche permet d'identifier des groupes affinitaires (*cliques*) parmi les acteurs impliqués, ainsi que des articulations entre les cliques assurées par des *individus-pont* (qui appartiennent à plusieurs cliques) et des *individus-relais* (qui n'appartiennent à aucune). En matière de réseaux numériques éducatifs les cliques affinitaires s'installent d'autant plus aisément que le système éducatif appuie son évolution sur des régulations en réseau, fondées sur l'action de groupes et sur les négociations qui en découlent.

Jean-Louis Dérout et Yves Dutercq mettent en évidence ce nouveau mode de gouvernance, donnant une part plus large à l'initiative locale et déconcentrée, mais donnant aussi une place accrue aux minorités actives. Dès les premiers déploiements, des tensions entre des préoccupations gestionnaires et administratives d'une part, éducatives et pédagogiques d'autre part, apparaissent. Au sein même des partisans d'un développement avant tout éducatif et

118 (Bruillard, 1996), (Lévy, 1996).

pédagogique, des courants prônent une large ouverture vers la communication¹¹⁹ alors que d'autres recherchent davantage un centrage pédagogique¹²⁰. On peut aussi discerner des groupes d'opinion plus étroitement liés aux considérations techniques, qui s'organisent notamment au sein des MAFPEN¹²¹, ainsi que les démarches d'ingénierie éducative portées par le CNDP et son réseau, visant à promouvoir des approches globales et partagées orientées vers le conseil et l'accompagnement¹²².

Cependant, le réseau numérique présente aussi une forte dimension individuelle d'usage ; la marge d'autonomie et de liberté de l'individu ne réside pas simplement dans sa capacité à s'installer comme porte-parole au sein de minorités actives. Une autre marge de liberté et d'autonomie peut aussi être trouvée dans la relation au dispositif technique, et notamment à la capacité qu'a chaque utilisateur d'introduire dans ses modes d'usage des stratégies de détournement, comme une des voies de l'appropriation.

*« Contrairement à l'analyse de la fonction technique de l'appareil, qui en recourt pour l'essentiel qu'à des éléments techniques eux-mêmes, celle des usages englobe également d'autres facteurs, qui n'ont rien à voir avec la technologie de la communication. Ils renvoient aussi bien à l'individu qu'à sa société et à ses mythes. »*¹²³

Dans tous les cas, et quel que soit le domaine technique visé, on constate que les usages ne sont pas une simple application des modes d'emplois et autres guides,

*« [...] et l'on retrouve les historiques des divers appareils les mêmes types d'avatars : détournements, substitutions, ritualisations [...] »*¹²⁴.

En matière de réseaux comme pour de nombreux domaines, les dynamiques d'usage sont multiples. On notera par exemple les phénomènes liés à la pénétration sociale et à l'adoption massive des réseaux par les jeunes, mais aussi, au sein de l'éducation, des dynamiques différentes : échanges administratifs, modes de pilotage, recours à *Internet* pour la pédagogie, etc.. C'est bien aussi dans

119 (Archambault, 1998b), p. 23 - 37.

120 (Bérard, 1993), p. 120 - 122.

121 Notamment (Ginioux, 1991) (réseaux locaux) et (MAFPEN Poitiers – Toulouse, 1995).

122 (Puimatto, 1992), p. 18 - 68.

123 (Perriault, 1992), p. 200 - 212.

124 Ibid.

ces logiques d'adaptation que réside notamment l'éventuel effet régulateur des réseaux sur les fonctions scolaires, dans une démarche dialectique et réciproque, qui adapte la technologie aux usages, mais aussi l'organisation à la technologie, installant ainsi des processus de modification des pratiques.

Le management

La notion de *réseau de gouvernance* est utilisée par Yves Dutercq et Jean-Louis Déroutet pour décrire les nouveaux modes de management scolaire issus de la décentralisation¹²⁵. Cette approche apparaît complémentaire de schémas de description des modes de l'action publique comme un vaste faisceau de partenariats, coopérations, négociations, régulations, visant à *codifier* ou *recomposer* des règles légitimes¹²⁶. Ces différentes modalités de mise en relation touchent une large variété d'acteurs, parmi lesquels les acteurs scolaires proprement dits, l'Etat et ses services, les collectivités, mais aussi les acteurs privés, notamment dans le cadre de partenariats spécifiques¹²⁷.

Le réseau, en tant que schéma d'organisation, est donc devenu un mode de gestion de la complexité managériale, dans des logiques de liens entre les différents acteurs de la vie publique. L'Ecole n'échappe pas à cette description ; elle en est même sans doute un des précurseurs, avec notamment la création déjà ancienne des *établissements publics locaux d'enseignement* (EPL), instance locale d'exécution de l'action publique, mais aussi foyer de négociation entre acteurs divers, véritable point focal d'un réseau de décideurs, prescripteurs, financeurs, usagers, etc.

Encore l'acception de la notion de réseau doit-elle ici être prise dans la logique d'un réseau d'organisation et d'acteurs, sans liaison directe avec un réseau de communication. Les réseaux numériques éducatifs ne constituent pas un volet de la mise en réseau de l'organisation et de l'établissement scolaire, soit que la communication entre ces acteurs soit assez efficace pour s'en passer, soit qu'elle n'y trouve pas d'avantage particulier.

125 Notamment (Dutercq, 2004).

126 (Gaudin, 2004), p. 40 - 43.

127 L'ordonnance de juin 2004 relative aux partenariats public-privé donne un cadrage législatif adapté au développement d'initiatives de partenariat (minefi, 2004)

Si le réseau institutionnel de l'Ecole ne trouve pas de traduction immédiate dans les réseaux techniques, c'est en revanche la situation inverse qui prévaut pour le système éducatif. Le double contexte de large décentralisation et de dispersion géographique des acteurs éducatifs est sans équivalent dans les autres services publics. Si la permanence de liens hiérarchiques et administratifs reste de mise pour des aspects essentiels comme la gestion des carrières et des moyens, elle devient largement plus diffuse en matière pédagogique : la multiplicité des prescripteurs intermédiaires vient renforcer la tradition de liberté pédagogique pour créer une forme d'autonomie de l'individu.

En revanche, la disparition de la franchise postale pour le courrier administratif, en 1998, précipite la mise en réseau, en permettant la mise en place du projet de *Courrier électronique*¹²⁸, qui a pour vocation de remplacer à terme les échanges sur papier, mais qui est aussi l'occasion d'une mise à plat et d'une réorganisation des modes d'échange. Le réseau apparaît ainsi comme le moyen de maintenir, de préserver, voire de créer le lien institutionnels entre les acteurs éducatifs, mais aussi de redéfinir les modes d'échange.

Malgré cette dimension de redéfinition d'un cadre de gouvernance, qui reste annexe voire inaperçue pour nombre d'acteurs, les déploiements sont implicitement présentés vêtus des habits de la neutralité (simple tuyaux, dit-on souvent). Agnès Van-Zanten relie cette hypothèse implicite de neutralité des outils à des modes de pilotage qui se fondent largement sur un consensus implicite.

*« [...] ce serait une grave erreur de négliger l'analyse des instruments et ce d'autant plus que le fait que la neutralité axiologique des outils soit de moins en moins contestée participe d'un mouvement plus vaste, au cœur de la logique néolibérale « molle » qui prédomine actuellement en France [...]. Cette logique conduit à définir les problèmes éducatifs comme des problèmes purement techniques nécessitant la mise en œuvre de savoir-faire spécifiques dont la définition ferait l'objet d'un consensus tacite ».*¹²⁹

Placé au cœur des processus de négociations et de pilotage, comme objet et instrument des projets, le *réseau numérique éducatif* est souvent affublé d'une

128 Cf. p. 2.

129 (Henriot-Van Zanten, 2000).

prétendue neutralité technique qui permet de couper court aux débats et réflexions sur sa constitution. La démarche de neutralisation idéologique des instruments qui s'impose alors favorise la prééminence de la technique sur ses usages. Les logiques de projet, qui constituent un moyen de sortir les outils de leur neutralité supposée au service d'une diversification des situations, peuvent apparaître dans ce cas comme l'expression d'une opposition commune à la planification et au contrôle.

Or, dans la relation entre établissement et collectivité en particulier, le réseau est une composante essentielle du projet : elle concentre un foyer des plus importants en termes de nécessité de financement éducatif mais elle est aussi un des rares éléments infrastructurels relevant d'un pilotage partagé, avec l'architecture et l'aménagement. Le réseau numérique, dont la présence se généralise peu à peu avec le soutien des incitations gouvernementales, se trouve de fait au cœur de négociations entre l'établissement, la collectivité, et les instances académiques.

Pour les instances nationales, le réseau est aussi un objet du pilotage, comme en témoignent les travaux du Schéma stratégique *S3IT*, et notamment les volets dits *Schémas directeurs*, qui ont notamment vocation à donner des axes et recommandations pour les négociations et les décisions locales. Le *Schéma directeur des infrastructures*¹³⁰ trace les grandes lignes de l'aménagement numérique du territoire éducatif, et devient de fait un support de l'action publique en la matière ; le *schéma directeur des environnements de travail*¹³¹ vient indiquer aux acteurs locaux la nature et les modalités des services qui doivent être déployés. Le réseau, en tant qu'infrastructure et équipements techniques, est devenu un objet du pilotage dans le contexte d'une gouvernance partagée, ce qui marque son importance.

Réseaux numériques et approche territoriale

« l'espace est systématiquement suggéré, dans le discours sur les techniques de communication à distance du XIX^e siècle, comme un territoire à conquérir, à apprivoiser. L'homme du XIX^e siècle, avec l'avènement de la communication à distance, loin de nier l'espace, cherche à le coloniser : les fils traversent alors la terre, les

130 (MEN, 2001). Voir glossaire.

131 (MEN, 2004). Voir glossaire.

mers, les ondes franchissent les airs et les obstacles. Avant même de « condenser », de « réduire » ou encore de « nier » l'espace et le temps, il s'agit alors de s'approprier le territoire, de le plier à sa volonté. L'espace est ainsi essentiel, dans la mesure où il doit être soumis pour pouvoir – ultérieurement ou même simultanément – être « nié » ou « restreint ». »¹³²

Aurélie Laborde nous rappelle à quel point l'espace territorial a été l'objet d'une conquête pour les technologies de communication, depuis le télégraphe au XIX^e siècle. Plus d'un siècle après, cette démarche d'investissement de l'espace reste le pivot de l'action territoriale, son importance étant encore renforcée par l'accroissement des compétences des collectivités dans le domaine de l'aménagement territorial.

Réseaux et territoires

Les réseaux numériques éducatifs se situent au cœur des problématiques de l'aménagement territorial, dans les deux dimensions éducative et numérique. Dans une perspective générale, l'aménagement du territoire est une responsabilité partagée entre l'Etat et les collectivités et fait l'objet de régulations multiples et croisées : contrats de Plan Etat-Régions, gestion des différents fonds territoriaux de l'Etat à l'échelle territoriale (dotation générale d'équipements, appels à projets DATAR, etc.), gestion des fonds structurels européens, etc.

L'aménagement éducatif des territoires réside avant tout dans l'installation et maintien des implantations scolaires, dans un maillage qui fait intervenir les bâtiments, les établissements, la carte et l'organisation scolaire, mais aussi d'autres aspects comme les transports scolaires ou la restauration¹³³. L'aménagement numérique, quant à lui, est de conception plus récente ; il doit viser à constituer et maintenir le réseau d'accès aux communications. En première approche, la métaphore des autoroutes de l'information, sous réserve de lui associer les routes principales et secondaires (on disait encore il y a peu nationales et

132 (Laborde, 2002), p. 17 - 23.

133 Les éléments constitutifs de cet aménagement territorial relèvent de responsabilités croisées entre l'Etat et les divers niveaux de collectivités (municipalités, départements, régions). Quel que soit le niveau scolaire concerné, et donc quelle que soit la collectivité de rattachement, les transports scolaires relèvent du département, la restauration est souvent rattachée à une cuisine centrale à l'échelle de la municipalité, les équipements sportifs sont mutualisés, etc.

départementales) et les divers chemins vicinaux, domaniaux, etc. restitue à peu près la logique d'aménagement ; on pourra cependant aussi l'approcher à partir de la représentation des réseaux d'adduction (eau, électricité, gaz, etc.), qui ont en commun avec les réseaux numériques le recours à des opérateurs autonomes¹³⁴.

Le croisement des logiques de réseau et de maillage scolaire est donc à l'origine du concept d' « *aménagement numérique du territoire pour l'éducation et la recherche* », mis en place dans le cadre du Schéma directeur des infrastructures¹³⁵ (*S3IT*). L'organisation d'un séminaire national en 2002¹³⁶ et les rencontres entre acteurs éducatifs et territoriaux qu'il engendre mettent bien en évidence le rôle du réseau comme objet de négociations et de régulations entre les acteurs. L'Etat y apparaît comme l'initiateur d'une politique pour laquelle les collectivités sont responsables notamment du volet lié aux infrastructures ; sa propre intervention se limite au réseau de connectivité interrégionale et internationale *Renater*.

La question centrale de l'aménagement éducatif réside alors principalement dans la capacité à irriguer à hauts débits l'ensemble des lieux scolaires, dans des conditions qui respectent au mieux les règles de l'équité scolaire. Cette capacité doit notamment s'inscrire dans une complémentarité entre les infrastructures spécifiquement déployées pour les besoins éducatifs et la connectivité offerte par les opérateurs de télécommunications, et donc dans une perspective de réticularité avec les acteurs économiques et techniques concernés.

L'initiative ANTER¹³⁷ est fondée sur d'une part la spécificité du besoin de l'éducation et de la recherche en matière de réseau, et d'autre part sur le maillage territorial serré que représente les quelque 75 000 sites à irriguer. Si le couple éducation-recherche, regroupé en un seul ministère, représente sans aucun doute le maillage le plus dense de tous les services publics, la démarche ANTER est paradoxale : la localisation et les besoins numériques des centres de recherche d'un côté et des établissements scolaires de l'autre sont largement divers, voire contradictoires. Les laboratoires de recherche sont peu dispersés, situés

134. La référence à Saint-Simon et à son approche d'ingénieur hydraulicien est ici évidente (Musso, 1998), p. 5 - 15.

135 (MEN, 2001) Voir glossaire.

136 (Rouen, 2002) ; (MEN, 2002b).

137 Voir glossaire.

principalement en zone urbaine et nécessitent des hauts débits ; les écoles sont réparties sur l'ensemble du territoire, y compris rural ou de montagne, et nécessitent des connexions aux performances proches de celles utilisées pour le grand public. Le simple pragmatisme et la rationalité économique conduisent, pour satisfaire les premiers, à développer des réseaux de collecte plutôt métropolitains, qui conduisent à privilégier une connectivité urbaine à très hauts débits ; le besoin scolaire est d'une autre nature, marqué du besoin d'égalité et de la nécessité du recours à des liens banalisés pour tous les établissements, où qu'ils se trouvent.

Domaines de l'intervention territoriale

Mais l'action territoriale des collectivités ne se limite pas aux déploiements et à la gestion de réseaux numériques, comme infrastructures de communications, ni même aux constructions scolaires et à leur entretien. Agnès Van-Zanten souligne la possibilité pour les collectivités d'investir le domaine éducatif qui se situe à la marge des principes de l'obligation scolaire.

« [...] possibilité d'organiser des activités éducatives, sportives et culturelles complémentaires et facultatives pendant les heures de cours et d'utiliser les locaux hors des heures scolaires pour ce même type d'activités. [...] La dimension culturelle, c'est-à-dire la mise en avant de nouvelles valeurs servant de support à de nouveaux modèles de référence et à de nouveaux engagements, et la dimension instrumentale, c'est à dire la mise en place de l'utilisation de ressources permettant de construire des cadres d'action communs »¹³⁸

De telles initiatives ne vont pas sans difficulté, comme le démontre notamment l'échec de la tentative d'ouverture d'Espaces publics numériques en milieu scolaire¹³⁹. Cependant, le réseau et ses usages se développent et s'installent dans cette frange d'autonomie et de marginalité pédagogique. Les *réseaux buissonniers du Vercors*¹⁴⁰ ou *l'école réticulaire du Haut-Pays grassois*¹⁴¹ en sont autant d'exemples.

138 (Henriot-Van Zanten, 1994).

139 Voir glossaire.

140 (Faure et al., 1995), p. 11 - 22.

141 (CNDP-DIE, 1998), p. 27 - 29.

Dans l'ensemble de ces initiatives, le réseau occupe les deux dimensions que constituent les valeurs et les instruments. Les politiques sous-jacentes à ce type d'action portent la maîtrise des technologies de communication au statut d'objectif pédagogique, mais les aspects instrumentaux restent tout autant mobilisés, dans la perspective de faciliter l'accès aux ressources.

3.4. Réseaux numériques éducatifs : transposition, déterminismes, innovation

Les réseaux numériques éducatifs sont notamment marqués de déterminismes multiples, liés notamment aux éléments techniques et aux contraintes associées, mais aussi à d'autres éléments liés au domaine scolaire : modes de fonctionnement de l'Ecole et de l'institution, dynamiques d'acteurs avec d'une part les minorités actives et d'autre part les plus réticents, etc. C'est dans ce cadre que s'inscrivent notamment les dynamiques d'innovation et de traduction, en particulier pendant les premières périodes ; par la suite cependant, une nouvelle dimension plus transversale, liée aux interventions de l'institution et de la collectivité, vient compléter ce tableau, en situant le réseau dans un contexte politique plus large et complexe, celui du territoire.

L'analyse du réseau numérique éducatif se fonde donc sur trois principaux éclairages complémentaires : l'analyse sociotechnique, qui permet d'apprécier la dimension de relation entre la technique et son domaine d'usage, rendant ainsi compte des processus de transposition au cadre scolaire ; les dynamiques de la traduction, qui éclairent l'intervention des minorités actives, formées d'individus capables d'assurer un croisement créatif entre une technique exogène et un domaine d'usage ; les relations entre ses acteurs et les aspects métaphoriques du réseau comme modèle d'organisation.

De façon complémentaire, le réseau numérique éducatif se traduit aussi dans la constitution de réseaux d'acteurs, identifiés sous le terme de réseaux technico-économiques, qui installent deux dimensions nouvelles : celle d'une gouvernance partagée, et celle liée à l'approche du territoire, comme unité d'initiative et objet d'aménagement.

*

* *

PARTIE I. CHAPITRE 4.

RESEAU NUMERIQUE EDUCATIF : ELABORATION D'UN CADRE SOCIOTECHNIQUE

Le développement des réseaux numériques éducatifs au sein de l'école est marqué de tensions et de convergences qui concourent progressivement à dresser un cadre sociotechnique spécifique. Ce chapitre s'attache à l'identification et l'analyse de quelques unes de ces tensions et convergences parmi les plus marquantes et rémanentes, afin de mieux cerner les processus et les caractéristiques du cadre sociotechnique des réseaux numériques éducatifs.

Les éléments des cadres de fonctionnement et d'usage s'inscrivent dans les classes et situations d'usage déjà abordées au chapitre précédent, et dans la constitution progressive d'ensembles de *services*, issus du croisement de fonctions techniques avec des contextes d'usage. Quelles sont les modalités de réalisation des *alliages* nécessaires ? A quelles tensions sont elles soumises ?

Parmi les tensions les plus durables en matière d'exploitation des réseaux numériques à l'école, la dualité d'approches entre la gestion et la pédagogie doit être interrogée. En quoi, notamment, les contraintes d'exploitation spécifiques des deux domaines s'opposent à la constitution d'un cadre d'usage unifié ? Quelle place accorder aux préoccupations d'évolution de l'organisation ? Existe-t-il une volonté formelle de conserver une séparation en deux domaines aussi disjoints que possible, et où trouve-t-elle son origine ?

L'affirmation d'une volonté politique de généralisation et d'unification, à partir de 1998, modifie le contexte de développement des réseaux. En quoi cette situation a-t-elle permis de déplacer la dualité entre gestion et pédagogie, mais sans la dépasser totalement ? De quelle façon le cadre fonctionnel alors généralisable du réseau numérique est-il intervenu pour rapprocher, au moins partiellement, les deux cadres d'usage ?

Comment le réseau, constitué en classes de services, est-il à même d'avoir une dimension d'environnement de travail pour ses usagers ? Quelles contraintes pèsent-elles sur la constitution de ce cadre sociotechnique, et en quels termes se

posent les choix indispensables. Comment approcher la diversité usagers pour une meilleure lecture des cadres d'usage qui se constituent ?

Ces questionnements permettront en particulier d'observer de quelle façon le *réseau numérique éducatif* permet d'aller vers la construction progressive d'un cadre sociotechnique scolaire, mais aussi en quoi l'analyse sociotechnique reste insuffisante ou inadaptée pour décrire des mécanismes spécifiques à l'école, en particulier ceux liés au pilotage institutionnel.

4.1. Gestion et pédagogie : un rapprochement difficile

On l'aura compris, les deux démarches pédagogique d'un côté et gestionnaire de l'autre relèvent de deux constructions opposées : pour les besoins pédagogiques, c'est de l'établissement et de ses acteurs que part l'initiative, la construction du réseau externe et des services associés ne se justifiant que par les besoins et le fonctionnement de la relation entre les acteurs internes ; pour la gestion, c'est au contraire un déploiement qui vise à relier chaque établissement à un dispositif construit de systèmes d'information, qui trouve sa cohérence aux niveaux académique et national.

Cette dualité d'origine, de l'intérieur de l'établissement pour l'une et de l'extérieur pour l'autre, se retrouve dans la l'élaboration et la conception des systèmes d'information associés. A la construction progressive du premier, dans une apparente absence de structuration, s'oppose le caractère largement structuré et organisé *a priori* du second.

Ainsi, le chantier du schéma stratégique *S3IT* relatif au *système d'information de l'EPLE* (conduit en 2002-2003) ne concerne-t-il que le volet gestion, sans aborder en aucune manière le domaine pédagogique. La dichotomie est ainsi affirmée par l'institution, et ce sans que cela ne soulève de contestation significative.

Autre étape, en 2004, les premières recommandations en vue d'une organisation documentaire des réseaux numériques éducatifs, et en particulier celles formulées par le rapport de l'inspection générale relatif aux *politiques documentaires*¹⁴², sont contestés par les documentalistes eux-mêmes, qui y voient une instrumentalisation

142 (IGEN, 2004).

de leur fonction. La notion de système d'information, et les contraintes d'organisation et de structuration qui y sont associées, sont considérées comme relevant d'une approche instrumentale, légitimée dans la sphère gestionnaire mais contestée dans la sphère pédagogique. La constitution du réseau en infostructure, si elle est naturellement acceptée en matière de gestion, est contestée dans le domaine pédagogique, et ce notamment parce qu'elle induit une évolution des conceptions professionnelles correspondantes.

Si la notion de système d'information pédagogique reste à ce stade du domaine du prospectif, elle se réfère avant tout à la notion de système, qui suppose à une organisation globale et cohérente, plus qu'à celle d'information, cette dernière étant déjà présente et manipulée dans l'ensemble des activités d'enseignement. Pour autant, certains secteurs pédagogiques de l'établissement, et en particulier le domaine documentaire, ont une structuration issue de phases de développement antérieures, notamment l'informatisation des dispositifs documentaires depuis 1986. Pourtant, cette organisation ne touche que rarement aux ressources du réseau, notamment en ce qui concerne le traitement et l'organisation des ressources en ligne, *Intranet* ou *Internet*. La contestation des politiques documentaires marque une résistance vis-à-vis d'une structuration transversale qui remet en cause des postures professionnelles antérieures ; elle constitue, avec d'autres démarches analogues, un obstacle à la prise en compte globale du réseau.

La convergence gestion / pédagogie s'inscrit non seulement dans une dimension technique, mais aussi dans la volonté d'une partie des acteurs d'avoir une vision, et quelquefois une maîtrise, d'ensemble. Cependant, là où la gestion impose comme un *a priori* la nécessité d'une organisation s'inscrivant dans un schéma académique et national, structurée en système d'information organisé à l'échelle de l'établissement, la pédagogie revendique au contraire la souplesse, la disponibilité, voire l'individualité.

Pour les usages pédagogiques, le système d'information ne constitue pas un besoin *a priori*, mais au contraire une nécessité *a posteriori*, liée à la volonté de rationaliser les pratiques. Les démarches de structuration conçues à d'autres niveaux et importées dans l'établissement en sont vivement contestées.

L'affirmation de la nécessité d'une approche globale, intégrant administration et pédagogie, est évoquée dès la fin des années quatre-vingt en termes de recherche de complémentarité : Jean-Pierre Archambault évoquait en 1989 des « *télématiques qui se complètent et s'interpénètrent* »¹⁴³ ; en 1992, le *Hors série de l'ingénierie éducative* consacré aux réseaux présentait un schéma de conception globale à l'échelle de l'établissement comme une cible à atteindre dès 1992¹⁴⁴. Pourtant, les initiatives dans ce domaine restent longtemps limitées, les instances académiques et nationales faisant le choix de réseaux physiquement séparés.

Gestion et pédagogie restent deux domaines de développement des réseaux largement indépendants, s'appuyant sur des logiques opposées, en particulier avant 1998 : construction académique et nationale d'une structure d'information dont l'établissement n'est qu'un élément d'un côté ; élaboration d'une cohérence d'établissement dans un souci d'adaptation au besoin et au projet local de l'autre.

4.2. Les réseaux dans l'éducation, une composante politique

Depuis la mise en place du Plan d'action gouvernemental pour la société de l'information (*PAGSI*¹⁴⁵) en 1998, la mise en réseau des établissements constitue un élément majeur des stratégies affichées. Dans la période antérieure, et notamment depuis le début des années quatre-vingt-dix, les déploiements de réseaux locaux avaient acquis un statut d'officialité, notamment avec la mise en place des *Licences mixtes* pour les systèmes d'exploitation ; ils ne faisaient pas pour autant l'objet d'une volonté de généralisation. Les déploiements restaient très variables selon les établissements et les académies, en fonction de l'implication des acteurs ; la séparation entre gestion et pédagogie était la règle commune.

A partir de 1998, une forte communication sur les politiques publiques en faveur de TIC change progressivement la donne. C'est d'abord la connexion des établissements à *Internet*, mesurée de mois en mois, et pour laquelle la France serait passée des tous derniers rangs de la classe Europe à un des tous premiers¹⁴⁶. C'est

143 (Archambault, 1989), p. 48.

144 (Puimatto, 1992), p. 42 - 45.

145 Voir glossaire

146 La communication à propos du PAGSI souligne un développement des équipements TIC et de la connectivité scolaire parmi les moins avancés d'Europe. De mois en mois, jusqu'en 1999, la

aussi, pour les établissements, la nécessité de partager la ressource *Internet* sur un nombre significatif de postes qui conduit à donner à la mise en réseau interne une importance renouvelée. C'est surtout l'exploitation de ces réseaux qui conduit à se poser des questions de nature plus spécifiquement éducative, quelquefois pédagogique, avec la possibilité de partage de ressources ou de moyens de communication, dans le respect des principes scolaires, de la protection de la vie privée, de la propriété intellectuelle, etc.

Si l'on a souvent donné à ce débat un tour essentiellement technique (partager une imprimante, une ressource disque, un dispositif de sauvegarde), c'est sans doute notamment pour être aisément compris par les professionnels des technologies de l'information et par les décideurs, responsables des actions d'équipement. On parle alors machines, équipements de connectivité, câblages, périphériques, applications. En fait, la problématique est à la fois plus noble et plus complexe, et sans doute aussi largement plus difficile à expliciter, faute d'un domaine d'ingénierie reconnu : le réseau de l'établissement scolaire, d'un point de vue fonctionnel, s'analyse en termes de ressources informationnelles à partager, de données personnelles à conserver, à protéger et à retrouver de façon plus ou moins indépendante du poste de travail, de fonctions de communications à mettre en place, et ce en réponse à des objectifs éducatifs quelquefois incomplètement explicités.

Dualité donc, entre la médiatisation d'une conception techniciste d'une part et une approche des praticiens donnant une large place à l'usage et à une réflexion plus fondamentale sur l'utilisation de l'information de l'autre. Mais aussi affichage d'une volonté politique, impliquant les collectivités, et conduisant notamment à appréhender progressivement le réseau et l'établissement comme une unité, dans une même globalité.

communication officielle du ministère publie des données montrant un développement rapide. Ces données, présentées sous forme de cartes colorées en fonction des zones géographiques, concernent le nombre d'élèves par ordinateurs et le nombre de connexions *Internet*, sans distinction.

4.3. Les cadres légal et réglementaire

Les réseaux numériques éducatifs contribuent à installer de nouveaux environnements de communication dans lesquels doivent s'installer des usages conformes aux objectifs de l'école et respectueux des droits et devoirs de chacun. Il s'agit avant tout d'équipements collectifs, dont l'usage est partagé par une large communauté, dans un objectif commun d'éducation. Dès lors que le réseau est considéré comme important, voire stratégique, son bon fonctionnement devient un enjeu essentiel, et des règles doivent être établies pour en définir les modalités d'exploitation. Ces règles ne se limitent pas au niveau technique, mais doivent aussi définir des « règles communes » d'usage, et s'inscrire dans une conformité avec les cadres légal et réglementaire.

L'approche contractuelle liée aux règlements intérieurs des établissements est le cadre privilégié de développement de ces règles. L'établissement met à disposition de l'utilisateur, pour des usages liés à l'activité éducative, un ensemble de moyens, d'équipements, de services ; l'utilisateur, en retour, s'engage à les utiliser en conformité avec leur objet (l'éducation) et en bonne application de règles générales et spécifiques permettant un bon fonctionnement. Ce schéma apparaît comme un élément fondateur du cadre d'usage, qui fera progressivement l'objet d'explicitations et de cadrages avec les *chartes d'usage*¹⁴⁷, puis le *Schéma directeur de la sécurité*¹⁴⁸.

Les règles générales

D'une façon générale, les réseaux numériques scolaires doivent être utilisés dans le respect des principes liés à la protection contre un large éventail de risques, qui ont fait l'objet d'une analyse dans le cadre des études conduites par le ministère (S2I2E et *Schéma directeur de la sécurité* notamment). Les risques auxquels expose l'usage des réseaux s'inscrivent dans un ensemble de catégories liées à la protection de la personne et de la propriété intellectuelle, regroupant des règles générales relevant de la sphère sociale. Cependant, d'autres catégories sont aussi affectées, comme la protection du détournement de matériels, équipements et

147 Notamment les éléments pour la conception d'une charte d'usage des réseaux publiés dans le cadre des recommandations S2I2E en 2002 (Educnnet, 2002).

ressources à d'autres fins que leur objet. S'agissant des usages scolaires, le *Code de l'éducation* s'inscrit comme un cadre générique, sans que ce recueil législatif ne soit établi à cette fin ou même en tenant compte de cette contrainte ; il est donc nécessaire, progressivement et à chaque étape de développement, d'envisager les modalités d'application du cadre légal de l'école au contexte spécifique des réseaux numériques.

Dans un tel contexte, il ne saurait être question ici d'établir une liste exhaustive des risques contre lesquels il faut se prémunir, et encore moins d'aborder les modalités pour ce faire, celles-ci évoluant de manière constante avec les développements parallèles de la technologie, des usages et de la jurisprudence.

Cependant, pendant l'ensemble de la période 1987-2004, un ensemble de risques ont été pointés de façon récurrente, et sont repris dans les textes de recommandations relatifs aux *chartes d'usage*.

148 Voir glossaire.

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'atteinte à la vie privée d'autrui ; ▪ la diffamation et l'injure ; ▪ la provocation de mineurs à commettre des actes illicites ou dangereux, le fait de favoriser la corruption d'un mineur ; l'exploitation à caractère pornographique de l'image d'un mineur, la diffusion de messages à caractère violent ou pornographique susceptibles d'être perçus par un mineur ; ▪ l'incitation à la consommation de substances interdites ; ▪ la provocation aux crimes et délits et la provocation au suicide, la provocation à la discrimination, à la haine notamment raciale, ou à la violence ; ▪ l'apologie de certains crimes, notamment meurtre, viol, crime de guerre et crime contre l'humanité ; la négation de crimes contre l'humanité ; ▪ la contrefaçon de marque ; ▪ la reproduction, représentation ou diffusion d'une œuvre de l'esprit (par exemple : extrait musical, photographie, extrait littéraire, ...) ou d'une prestation de droits voisins (par exemple : interprétation d'une œuvre musicale par un artiste, phonogramme, vidéogramme, programme d'une entreprise de communication audiovisuelle) en violation des droits de l'auteur, du titulaire de droits voisins et/ou du titulaire des droits de propriété intellectuelle ; ▪ les copies de logiciels commerciaux pour quelque usage que ce soit, hormis une copie de sauvegarde dans les conditions prévues par le code de la propriété intellectuelle. |
|---|

Tableau 2. Les risques liés aux usages d'*Internet* et des réseaux¹⁴⁹

Ces risques, présents de façon récurrente dans les préoccupations depuis les déploiements télématiques, relèvent principalement du contexte législatif générique, intégrant notamment la *loi Informatique et liberté* et le *Code de la Propriété intellectuelle*. Les démarches de prise en compte de ces risques comportent deux volets : d'un côté, un souci de favoriser une réflexion et une prise de conscience locale dans l'établissement, par la mise à disposition de divers documents et matériels susceptibles d'animer les débats locaux ; de l'autre, le rappel de la nécessité de respect de principes légaux, notamment ceux s'inscrivant dans le cadre plus large de la protection des mineurs.

La recherche d'un dispositif répondant aux cadres réglementaire et légal

La réponse aux obligations de moyens prévues par la loi en matière de sécurité et de responsabilité vient s'installer aux côtés des objectifs de développement des

149 La liste des risques ici reprise a été établie et affinée par les spécialistes juridiques du ministère de l'éducation nationale, à l'occasion des travaux des chantiers relatifs aux réseaux locaux et à S2I2E (volet sécurité, chartes), puis du schéma directeur de la sécurité.

compétences nécessaires à un usage critique et réfléchi des réseaux, en bonne connaissance des contextes. La responsabilité scolaire impose non seulement de répondre aux besoins de fonctionnement de l'établissement, mais aussi de remplir une tâche fondamentale d'éducation, pour permettre au jeune de devenir un usager des réseaux à part entière.

Les dispositifs qui s'installent peu à peu se fondent sur plusieurs aspects :

- Organisation technique du réseau.
- Formation / information des acteurs, en particulier dans une logique d'éducation pour les élèves.
- Engagement contractuel dans le cadre d'une charte, qui devra être largement débattue dans l'établissement, en relation avec le point précédent.
- Vigilance et sanctions éventuelles en cas de comportements non conformes à la charte, avec saisine éventuelle de la justice dès lors qu'il s'agit d'actes impliquant l'extérieur de l'établissement.

De façon plus ou moins explicite, les projets conduits à partir de la génération télématique se sont tous inscrits dans ce quadriptyque. Cependant, que l'on se place du point de vue du projet local ou du déploiement de grande ampleur, la spécificité de l'établissement et de ses choix techniques, éducatifs et organisationnels locaux détermine de façon importante les règles et conditions de leur application.

Le cadre légal et réglementaire de déploiement et d'exploitation des réseaux s'appuie sur deux composantes, technologique et éducative. Technologique, en application du cadre réglementaire et légal existant pour les réseaux, complétée par les règles et démarches d'ingénierie correspondantes ; éducative, pour se placer dans le cadre de la fonction assignée, matérialisée par le respect du *Code de l'éducation*, du bon exercice de la responsabilité éducative et de la mission pédagogique de l'école.

Les aspects légaux et réglementaires liés à l'usage d'un réseau en milieu scolaire conduisent à une structuration forte du cadre sociotechnique dans lequel se développent les réseaux et leurs usages : dispositifs techniques de protection et de

contrôle, règlements internes (règlement intérieur, charte), dispositions humaines (formation et information des acteurs, vigilance, gestion quotidienne).

4.4. Réseaux numériques, fonctionnalités, usages : vers un alliage sociotechnique

Les réseaux numériques éducatifs fondent leur organisation sur un ensemble de *services* en matière d'information et de communication. Ces services s'appuient d'une part sur les fonctionnalités techniques liées à chacune des technologies transposées (cadre fonctionnel) et d'autre part sur des situations scolaires de communication, de gestion, d'exploitation ou de production d'information (cadre d'usage).

« Une innovation ne devient stable que si les acteurs techniques ont réussi à créer un alliage entre le cadre de fonctionnement et le cadre d'usage. Comme dans tout alliage, la force de l'articulation est telle que l'on ne peut plus retrouver les composantes initiales dans le produit final. Le cadre sociotechnique n'est pas la somme du cadre de fonctionnement et du cadre d'usage, mais une nouvelle entité. »¹⁵⁰

Dès les premières générations de réseaux numériques, les usagers se voient mettre à disposition des *services*, définis comme le croisement de fonctionnalités techniques portant sur des données informatiques et des situations scolaires d'usage. Ces services se déclinent autour de la gestion des données personnelles, des données liées aux travaux de groupes, de la publication interne et externe, de communications interpersonnelles, ou encore d'accès à des ressources informationnelles ou documentaires, tous éléments contribuant à créer un environnement d'information et de communication.

Services de stockage et de gestion des espaces personnels

L'espace personnel, destiné à conserver les données personnelles, constitue l'amorce d'un *classeur électronique*, permettant de conserver des travaux numériques terminés ou en cours d'exécution.

Le caractère privatif de cet espace constitue un point de tension, depuis les premières mises en place aux débuts des réseaux locaux : si l'espace est privatif, la

jurisprudence interdit à quiconque, fut-il enseignant ou administrateur du réseau, hors réquisition de justice, de consulter son contenu. Cette situation conduit certaines équipes à considérer au contraire qu'il s'agit d'un *espace de travail*, dans lequel, par commodité, on ne retrouve que les documents d'un seul élève ; l'espace n'est plus alors personnel, mais partagé avec les enseignants qui peuvent y accéder¹⁵¹.

La différence peut paraître faible d'un strict point de vue fonctionnel, mais elle est au cœur de controverses sur le statut de l'élève, sur les apprentissages sociaux visés en matière de maîtrise des environnements électroniques ainsi que sur le modèle d'échange pédagogique induit par un espace de travail personnel et non privatif. D'un côté, la reconnaissance de l'élève comme acteur du réseau est mise en avant, dans un souci de précision de son rôle et de sa position vis-à-vis de l'école ; de l'autre, c'est une fonction de pilotage du travail personnel dans une relation d'enseignement qui est privilégiée. Dans le premier cas, le réseau est appréhendé comme un espace virtuel d'éducation, dans le second comme un support d'enseignement. Les deux approches procèdent de la recherche de conceptions du rôle des réseaux dans les établissements, mais les deux classes de réalisations s'excluent l'une l'autre, l'espace étant ou pas privatif. Le caractère alternatif du choix ne laisse pas de place à une voie médiane, permettant des ajustements ultérieurs. Cette situation fixe deux formes devenues contradictoires d'organisation, définissant deux cadres d'usage distincts.

Services d'exploitation et de gestion des espaces partagés et espaces de travail destinés aux groupes

Les espaces partagés, dédiés aux travaux de groupes, viennent en appui de la pédagogie et des activités de projets ; ils offrent un environnement favorable à la création collective et/ou collaborative. Aux groupes préexistants, institutionnalisés, que constituent l'ensemble des élèves d'une classe, l'ensemble des enseignants d'une discipline, les groupes de langues vivantes, etc., s'ajoutent

150 (Flichy, 1995), p. 219.

151 Si cette position est souvent affirmée, la possibilité pour un enseignant d'accéder librement à un espace individuel d'élève pose question quant à sa conformité à la loi, notamment dans le cadre législatif européen. Le principe d'une autorisation générique, accordée par l'élève ou ses

rapidement d'autres groupes, moins institutionnalisés (groupe de travaux personnels encadrés TPE, projets de production, projet d'action culturelle, travaux de recherche collectifs, mais aussi clubs, foyers, pratiquants d'un sport, etc.).

Le niveau d'institutionnalisation d'un groupe ne se fonde pas uniquement sur le caractère du dispositif correspondant. Les groupes de langue vivante ou de travaux personnels encadrés ne sont pas moins institutionnalisés que le groupe classe. En revanche, la gestion de l'information à leur propos est différente : la classe est inscrite dans les systèmes d'information de l'établissement, voire de l'académie, selon des formes stabilisées par l'usage de logiciels et systèmes d'information. Les groupes de langue, de travaux dirigés, de travaux personnels sont en revanche gérés de façon plus diffuse, interne à l'établissement, souvent sous une forme déléguée aux enseignants ou aux cadres intermédiaires ; les informations correspondantes ne font pas partie des informations normées, communiquées à l'extérieur selon un format connu.

La volonté, affirmée depuis l'origine des réseaux numériques éducatifs, de développer le travail collaboratif donne une légitimité particulière aux espaces partagés consacrés aux groupes. La création et l'inscription d'un groupe dans la base d'information du réseau lui confèrent un statut d'officialité supérieur à la simple gestion par l'enseignant. Le réseau, par ses possibilités techniques de création de groupes, mais aussi en raison des contraintes techniques associées à sa gestion, donne une importance et une lisibilité nouvelle à une organisation « en groupes » de l'activité scolaire.

Cependant, le degré d'autonomie nécessaire à un développement significatif vient s'opposer au souci de l'exercice de la responsabilité éducative. Là encore, le débat n'est en rien technique, mais s'établit comme une réflexion sur l'organisation pédagogique et son évolution, et en particulier sur le statut des groupes et leur responsabilité éducative.

représentants légaux lors de la signature d'une charte d'usage, est notamment contesté, même si aucune jurisprudence ne vient conforter cette position.

Services de publication interne

L'espace de publication interne, permettant notamment d'afficher les productions des groupes, est aujourd'hui basé sur des technologies web. Petit à petit, ce mode de publication gagne du terrain par rapport aux autres modes d'expression : expositions, montage diapo, vidéo, CD-ROM, etc. Dans certains cas, deux modes d'expression sont juxtaposés, et le web vient donner quelque pérennité aux œuvres ; dans d'autres cas, il a remplacé les autres modes de publication. Malgré des contraintes spécifiques à chaque génération, l'épure fonctionnelle des réseaux numériques éducatifs a toujours permis d'accéder à la publication interne ; pourtant, sa mise en œuvre effective reste rare, et nécessite un fort investissement des acteurs pour établir le lien entre la fonctionnalité technique, toujours présente, et l'usage.

La période *Internet* a popularisé les initiatives de publication externe des établissements, mais celles-ci sont présentes dès la période télématique. En cas de connexion permanente, l'établissement peut le réaliser de façon autonome ; à défaut, un des serveurs mis en place à l'échelle de l'académie a pour mission d'en assurer l'hébergement. Dans certaines académies, un système de miroir entre le serveur interne (partie publique) et le serveur externe est proposé. De nombreux établissements font aussi le choix d'utiliser les services d'un hébergeur externe.

Responsabilité de la publication, dispositif de mise en œuvre permettant une continuité de service, niveau de validation exigé sont autant de décisions qui s'imposent en préalable à la mise en place d'un service de publication. Dispositifs, organisation, responsabilité constituent des éléments nécessaires, les capacités techniques venant uniquement permettre de concrétiser la démarche sous la forme d'un service. Le choix de disposer d'un espace de publication externe constitue un choix managérial à part entière, directement lié au projet d'établissement. La question des coûts-bénéfices, ceux-ci étant appréciés au sens le plus large, se pose pleinement, pour une fonction qui n'est en rien obligatoire, et qui se situe même à la limite du principe de spécialité de l'établissement.

Service de messagerie

La messagerie relève à présent du domaine de l'évidence, à un double titre. Evidence sociale, d'abord, les élèves n'ayant guère besoin des enseignants pour

devenir des utilisateurs à part entière ; évidence scolaire ensuite, puisque le *Brevet Informatique Internet* (B2i), dès son niveau 1 (école élémentaire), évalue la maîtrise des outils de courrier électronique. La messagerie a donc droit de cité à l'école, puisque sa maîtrise relève des compétences à certifier dès les premiers cycles d'études.

Là encore cependant, un choix doit être fait entre la mise en place d'une messagerie interne, sous la seule responsabilité de l'établissement, et une messagerie ouverte sur *Internet*. La première semble recréer un univers plus maîtrisable, même si les règles de protection de la vie privée s'y appliquent pleinement ; la seconde pose des questions de responsabilité plus complexes, l'établissement étant responsable de fait de la correspondance de ses élèves¹⁵².

La mise en place d'une messagerie interne, non routée sur *Internet*, ne vise généralement pas au développement d'une communication à l'échelle locale. Elle a le plus souvent pour objectif le développement de la maîtrise d'une fonction technique, dans le souci de répondre aux impératifs du B2I. Le déploiement d'une messagerie ouverte procède en revanche d'une démarche de service de communication, associant à la maîtrise fonctionnelle une conception du rôle et statut des acteurs. Dans le premier cas, le cadre sociotechnique visé est celui de l'approche limitative d'un apprentissage précis ; dans le second, c'est une approche liée à une conception de la communication médiatisée à l'école.

Service d'accès aux ressources d'information

Les ressources internes, accessibles dans l'établissement, peuvent aussi bénéficier des apports du réseau, avec un changement profond d'échelle et de nature. Aux manuels scolaires et aux ressources du CDI, c'est à dire à des productions de type éditorial qui ont fait l'objet d'une sélection lors de leur acquisition, se juxtapose l'univers informationnel numérique, ouvert d'abord aux ressources multimédias faisant aussi l'objet d'une décision analogue d'acquisition.

152 La jurisprudence indique clairement l'interdiction, hors réquisition de la justice, que tout accès aux boîtes aux lettres constitue une violation de la vie privée. Cependant, en cas d'élèves mineurs, l'établissement voit sa responsabilité engagée, comme détenteur par délégation de l'autorité parentale.

D'autres instances sans lien direct avec le système éducatif se sont déjà engagées dans la mise à disposition de ressources pédagogiques, sur leur initiative propre : musées, laboratoires de recherche, services publics (santé, environnement, etc.), mais aussi associations et même entreprises. Chacun se souviendra des « valises pédagogiques » que proposaient ces catégories d'acteurs auparavant. Mais le mouvement change aujourd'hui d'échelle, et même de conception fondamentale, la ressource étant de fait disponible sans que l'institution éducative n'ait eu à s'interroger à ce propos. La validation *a priori*, en préalable à l'acquisition, est remise en cause ; chacun des acteurs de l'établissement doit adopter une posture critique, appliquant sa validation propre ; le contrôle *a posteriori* se met progressivement en place, en particulier pour pallier aux dérives les plus importantes.

Le service d'accès aux ressources externes est davantage conçu comme la transposition de dispositifs largement diffusés dans la société que comme le fruit d'une réflexion globale à propos des ressources informationnelles et éducatives dans l'établissement. Il n'y a généralement pas de lien entre les usages d'*Internet* et l'organisation documentaire locale. Les politiques documentaires, lorsqu'elles existent, ne font pas de choix clair entre deux schémas pourtant contradictoires : le fonds local, présent physiquement dans l'établissement, considéré comme le fonds principal, complété autant que de besoin par des consultations *Internet* ; ou au contraire un fonds local approché dans une complémentarité avec ce qui est déjà librement accessible.

La protection des enfants contre les comportements déviants que l'on peut rencontrer sur *Internet* est admise comme une nécessité sociale, et la nécessité d'un système de filtrage est réaffirmée par la *Délégation interministérielle aux usages de l'Internet*¹⁵³, non seulement pour les réseaux numériques éducatifs¹⁵⁴, mais aussi pour l'ensemble des dispositifs utilisés par des mineurs. Au-delà des solutions techniques, ce sont bien les principes eux-mêmes qui doivent être précisés,

153 Le site www.mineurs.fr a été mis en place pour répondre aux impératifs de protection des mineurs.

154 Une circulaire concernant la protection des mineurs dans les usages de l'*Internet* a été publiée au BOEN en février 2004 (BOEN, 2004).

notamment en distinguant d'une part les contenus illicites, d'autre part l'inadéquation à un niveau d'enseignement ou à un usage donné.

L'ouverture des établissements aux ressources externes est une conséquence directe du développement des réseaux, et en particulier de la connectivité à *Internet* ; elle vient poser nombre de questions sur la responsabilité de l'usage de ressources sans validation préalable, et des dispositifs mis en place pour pallier cette difficulté : listes noires ou blanches, journaux de connexions, etc.

Le réseau comme environnement d'information et de communication

D'une façon plus large, c'est en termes d'environnement d'information et de communication que le réseau peut être analysé, conçu et exploité. Le « bureau » de l'élève, et plus largement de l'utilisateur scolaire, se compose autour d'un ensemble de fonctions et services, associant les ressources locales du poste de travail et celles offertes par le réseau. La richesse de l'épure fonctionnelle devenue possible se confronte à l'analyse de l'opportunité de chaque ressource, de chacun des items des menus. L'adaptation de l'environnement à l'usage est liée non seulement à l'opportunité de chaque ressource, mais aussi à la cohérence de l'ensemble ainsi constitué.

La conception d'un environnement collectif de communication à l'échelle de l'établissement pose la question de l'opportunité d'intégrer d'autres outils, comme par exemple les informations quotidiennes de l'établissement (journal cyclique), la gestion des absences et des présences, le cahier de textes de la classe, ou encore la gestion des notes, éventuellement accessibles pour les familles depuis le domicile. On pourra aussi, par exemple, s'interroger sur les dispositifs de communication entre enseignants et élèves, ouvrant la voie d'une communication personnelle en temps différé. Sur l'ensemble de ces points, les instances éducatives n'apportent aucune réponse claire, renvoyant la décision à l'échelon local.

Les réseaux d'établissements se constituent progressivement autour de quelques unes des fonctions citées, s'organisant en autant d'espaces d'usages. Ces composantes et les environnements de travail qu'elles constituent s'appuient sur des fonctions techniques, comme les partages d'espaces disques ou la messagerie.

Elles s'élaborent aussi à partir de considérations d'organisation, liées à l'exercice de la responsabilité éducative. Ainsi, le réseau constitue bien pour l'établissement scolaire et ses acteurs un foyer de réflexion et d'évolution de l'organisation, dans une approche fondamentalement sociotechnique.

4.5. Réseaux numériques éducatifs :

Enjeux, tensions et élaboration sociotechnique

La généralisation des usages constitue un objectif, évoqué comme plus ou moins lointain, mais récurrent sur l'ensemble de la période utilisée. Elle suppose cependant la réalisation d'un ensemble de conditions complexes, ainsi qu'une profonde évolution des pratiques professionnelles. L'introduction dans la classe d'ordinateurs que l'on maîtrise peu, et dont les élèves semblent souvent forts familiers, n'est pas chose aisée, car elle modifie profondément la relation pédagogique ; l'adjonction du réseau vient compléter et complexifier encore le dispositif.

Les usages des TICE s'appuient aussi sur un vaste mouvement d'équipement personnel des enseignants, qui constituent une communauté deux fois plus équipée que le reste de la population (niveau généralement estimé aujourd'hui entre 50 et 70%). On observe aussi, surtout dans les zones favorisées mais pas uniquement, une forte progression de l'équipement des familles¹⁵⁵, et il n'est pas rare que l'usage d'*Internet* soit évoqué, sinon conseillé, en tous cas souvent accepté, pour des tâches scolaires « à la maison ».

Les modalités de gestion adoptées dans chaque établissement relèvent de choix pédagogiques et du projet de l'établissement en la matière. L'organisation du réseau découle directement de ces choix, en particulier en ce qui concerne son organisation en relation, avec les services que l'on souhaite offrir aux utilisateurs.

Ouverture / fermeture

La nécessaire simplification des modalités de gestion technique du réseau conduit souvent à imaginer des restrictions drastiques des modalités de son accès. Dans

155 L'étude sur les chiffres clés des TIC en éducation en Europe, conduite par Eurydice en 2004, retient pour l'année scolaire 1999-2000 un ratio de 65,8 % d'élèves qui déclarent avoir accès à un ordinateur à domicile en France (Eurydice, 2004), p. 34.

cette logique, il y a quelques années (cette situation commence à disparaître, il est vrai), nombreux étaient les réseaux sur lesquels les utilisateurs élèves n'avaient pas accès aux disques partagés. Maintenant encore, on se pose souvent la question de la modification de l'environnement de la station de travail, qui pose d'importants et récurrents problèmes aux responsables de la mise en œuvre.

Les questions sur la marge de manœuvre dont doivent jouir les usagers reçoivent une vaste variété de réponses, en fonction de l'usage, du contexte et des compétences en présence. La possibilité de personnaliser l'environnement du poste de travail, les modalités de sa remise à l'état standard et la capacité du système à restituer à l'utilisateur son environnement personnel quel que soit son poste de travail¹⁵⁶ sont autant de questions récurrentes, qui peuvent trouver des réponses variées, de l'interdiction pure et simple à la liberté totale accordée à l'utilisateur.

Au-delà, l'ouverture des réseaux pose la question de l'ouverture de l'école, et de la validation implicite attribuée aux informations accessibles. On pourra remarquer sur ce point que l'on demande sans doute là au réseau et aux TIC d'assurer des conditions qui n'étaient pas garanties par le support papier, les ouvrages et revues présents dans l'établissement ne faisant pas tous l'objet d'une validation formelle ; on remarquera aussi que l'hypothèse d'une école qui serait fermée à toutes mauvaises influences externes, souvent reprise sous le terme d'école-sanctuaire, est depuis Socrate considérée comme contraire à une conception humaniste de l'action d'éducation.

Pour autant, la question de l'ouverture du réseau doit être posée, que ce soit en ce qui concerne la disponibilité technique des machines qu'à propos des contenus rendus accessibles. Dans tous les cas, les réponses ne peuvent s'inscrire dans une logique de tout ou rien, mais bien comme des choix constitutifs du cadre sociotechnique qui doivent être équilibrés, pesés et négociés.

156 On notera que la définition des réseaux adoptée exclut le poste de travail. Le réseau reste néanmoins le support de conservation des paramètres individuels de configuration des postes de travail, ou encore de restauration de sa configuration de base.

Usagers, acteurs et positions

Les usagers des réseaux numériques éducatifs sont l'ensemble des acteurs scolaires, enseignants et élèves, mais aussi parents, personnels non enseignants de l'établissement, personnels administratifs et de gestion ; les partenaires sont également de plus en plus concernés, avec notamment les collectivités territoriales, qui trouvent bénéfice à établir des échanges en réseau avec les établissements pour l'exercice de leurs missions liées à l'éducation, mais aussi les organismes externes au système éducatif, par exemple les musées et sites culturels¹⁵⁷.

Pour autant, la typologie des usagers ne saurait rendre compte à elle seule de la diversité des usages, notamment au regard de la variété des cadres d'usages mis en évidence. Dans un autre contexte, celui des réseaux câblés de télévision, Madeleine Akrich propose de substituer au terme d'usager la notion de *position*

« [...] je préfère ici substituer au terme d'usager [...] celui de « position » qui désigne le statut d'un acteur pris dans une ou un ensemble de relations régies par un unique principe d'équivalence : ainsi l'abonné, le spectateur, le consommateur de services payants, le membre d'un groupe social déterminé, etc. spécifient autant de « positions » assignées par telle ou telle partie du dispositif réseau à l'usager. »¹⁵⁸

La notion de *position* permet notamment de prendre en compte, pour un usager donné, une diversité de statuts d'usages : l'enseignant est tour à tour en position de relation pédagogique avec ses élèves, d'acteur institutionnel avec l'administration, de professionnel autonome dans ses relations avec ses collègues, et ces trois positions relèvent de conceptions réticulaires différentes ; l'élève est tout à tour disciple dans une logique liée à l'activité pédagogique de la classe, acteur de vie scolaire, ou encore individu qui crée son réseau personnel de relations sociales. Pour ceux qui sont à l'origine d'un projet de réseau, c'est bien la prise en compte des usagers dans la diversité de leurs positions qui est à même de permettre l'élaboration d'un modèle fonctionnel répondant aux attentes et aux besoins. Elle permet à la fois de prendre en compte une large variété de situations,

157 Afin de faciliter ces relations, les établissements du réseau Scéren maintiennent une « carte des ressources culturelles locales », accessible sur *Internet*.

http://crdp.ac-reims.fr/artsculture/crl_nationale/carte.htm

158 (Akrich, 1992), p. 8.

tout en assurant dans le même temps une homogénéisation des pratiques, indispensable pour la création technique d'un modèle réticulaire.

Madeleine Akrich met en évidence cette démarche pour les réseaux audiovisuels.

« [...] une bonne part des efforts déployés par les concepteurs va être consacrée à la résolution de cette difficile équation : comment construire une certaine homogénéisation des pratiques qui permette à l'utilisateur virtuel de devenir un usager réel, tout en accordant à ce dernier la possibilité de prendre, à tel ou tel moment, une posture particulière à l'intérieur d'une gamme prédéfinie dont l'existence conditionne le développement de nouveaux marchés audiovisuels. »¹⁵⁹

Si les réseaux numériques éducatifs ne sont pas homologues des réseaux audiovisuels (en particulier en ce qui concerne leur finalité et les approches marchandes de fidélisation), la démarche constitutive est en revanche analogue, avec la volonté de s'adapter aux besoins et attentes en vue d'évolution des usages et pratiques. Les positions auxquelles on décide d'apporter une réponse en termes d'ensemble de services cohérents vont bien dans le sens de *gammes prédéfinies*, même si les interfaces informatiques des réseaux numériques offrent de bien plus larges fonctionnalités que les télécommandes audiovisuelles.

La variété des positions prises en compte, ainsi que leur éloignement de considérations purement techniques pour aller vers des contextes d'usage, permet de décrire et de qualifier la conception réticulaire adoptée. Les acteurs sont identifiés comme membres de groupes prédéfinis, en autant de positions dont la juxtaposition donne existence à un *profil*¹⁶⁰. Les outils techniques permettent la création et la gestion de groupes, et l'attribution de droits associés, mais l'architecture de droits correspondante constitue justement la description et l'implémentation du modèle réticulaire adopté.

Les fonctionnalités techniques des réseaux proposent les implémentations les plus variées, permettant de s'adapter aux conditions d'usage les plus larges. Pour

159 (Akrich, 1992), p. 9.

160 Le profil d'un usager est constitué de ses droits et privilèges sur le réseau. On évoque notamment la notion de profil itinérant pour désigner une configuration indépendante du poste de travail. Dans les réalisations de réseaux numériques éducatifs, les profils peuvent être constitués par l'appartenance à des groupes identifiés.

autant, il appartient à ceux qui mettent en œuvre le réseau de créer un schéma cohérent de droits, conception particulièrement difficile et complexe, puisqu'elle détermine un mode d'organisation de l'établissement. Là encore, les points de vue sont les plus divers, de l'affirmation d'une nécessité de réflexion conduisant à l'élaboration d'un schéma propre à l'établissement à l'installation d'environnements prédéfinis largement identiques.

Mais cette dimension de *profils* liés à des *positions* ne rend compte que de la représentation de chaque usager au travers des droits et privilèges que lui donne le système, sans que son comportement soit pris en compte. L'analyse sociotechnique conduit à prendre aussi en compte cette dimension, au travers de ce que Patrice Flichy¹⁶¹ désigne par les comportements de *tacticien* ou de *stratège*. Là où le premier développe une tactique, souvent individuelle, de détournement, voire de contournement du système, le second en revanche s'inscrit dans une approche stratégique d'asservissement d'une technologie aux contraintes d'un nouveau cadre d'usage. Les acteurs des minorités actives intervenant dans le développement de nouveaux usages des réseaux se situent clairement dans une approche stratégique, mais ce sont aussi ceux qui développent des démarches de traduction ; les usagers des systèmes mis en place, qui se limitent à une compréhension et une appropriation superficielle, voire externe, du système sont dans une approche tactique, induisant le plus souvent des utilisations dégradées.

Dans le domaine des TIC, et particulièrement des réseaux numériques éducatifs, la logique stratégique est sans doute renforcée par la faiblesse ou l'inexistence du recours à des compétences techniques externes, dans la plupart des cas. La démarche habituelle des minorités actives est de rechercher une maîtrise approfondie des techniques implantées, que ce soit grâce à des actions de formations¹⁶², ou le plus souvent par des pratiques autodidactes. L'acteur-actif se place ainsi dans la double position d'acteur professionnel et technique, et donc

161 (Flichy, 1995), p. 132 - 133.

162 Notamment stages des Plans nationaux de formation qui ont été organisés jusque vers la fin des années quatre-vingt-dix et formations lourdes académiques (formation de formateurs, formation d'enseignants de l'option informatique, formation de superviseurs) qui se prolongent dans certaines académies jusque vers le début des années deux-mille.

dans la position charnière du marginal-sécant, susceptible de créer des croisements féconds entre les deux domaines.

Les minorités actives sont ensuite en position de réaliser des transferts de compétences vers d'autres acteurs, dans le cadre notamment des *Plans académiques de formation*. Les subtilités en termes de niveaux et de prérequis y sont nombreuses, ce qui induit des niveaux de maîtrise différents. En matière de réseaux, les mêmes objets techniques d'une période font généralement l'objet de formations multiples déclinées en niveaux, ou en type d'utilisation : utilisateur, utilisateur avancé, superviseur, etc. Chaque « niveau » correspond à une vision de la maîtrise associée, et vise à constituer une position d'usage. On ne peut donc pas limiter les usagers correspondants à une position tactique unique, chacun devant développer une tactique personnelle pour rendre opératoires les compétences visées par la formation suivie, et définir ainsi sa propre *position*, souvent en décalage avec l'objectif de formation.

Le rôle des usagers dans l'élaboration du cadre sociotechnique des réseaux numérique éducatifs est donc double : d'une part, il s'inscrit dans des logiques de *profilage*, dans l'identification de positions d'usage ; d'autre part, il installe un mode d'action vis-à-vis de la technique transposée, entre tactique et stratégie. Ce schéma confère aux minorités actives, qui se situent à la fois dans l'approche stratégique et dans la conception d'une pluralité de positions, un rôle particulièrement actif dans la construction du cadre et des alliages qui le composent.

4.6. Des réseaux numériques éducatifs en processus de construction sociotechnique

L'organisation du réseau numérique éducatif doit être à même d'apporter une réponse aux enjeux posés, que ce soit au niveau de l'établissement et de son projet ou par la définition d'objectifs pédagogiques ou éducatifs génériques, à l'échelle académique, territoriale ou nationale. Cette organisation se traduit par la définition de services rendus disponibles, en particulier en matière d'information et de communication, assortis de conditions de sécurité et de règles de bonne conduite, l'ensemble étant appuyé sur un dispositif technique et humain si possible adapté.

Si les impératifs de rapprochement entre les réseaux de gestion et de pédagogie sont mis en avant dans la dernière période, c'est avant tout pour des raisons économiques. Les logiques fonctionnelles sont - et restent - opposées, avec une cohérence pyramidale et formelle pour la gestion, face à la souplesse et l'ouverture pour la pédagogie. L'approche commune ne s'appuie pas sur l'usage, mais sur la recherche d'une unité technologique ; elle procède à un rapprochement difficile par une description fonctionnelle minutieuse, les cadres d'usage restant largement distincts.

Les déterminants du réseau trouvent leur expression dans des équilibres entre des dispositions techniques, réglementaires internes, éducatives et humaines, qui définissent le cadre sociotechnique. L'organisation du réseau se fonde sur des choix en matière d'ouverture/fermeture dans la double dimension fonctionnelle et opérationnelle, sur la définition d'un cadre d'usage intégrant sécurité et règles de bonnes conduites, ainsi que sur un dispositif d'exploitation, précisant les rôles et missions de chacun. Choix d'outils techniques et d'environnement informationnel, définition de cadres d'usage... Autant de choix qui s'inscrivent dans des processus de régulation internes, dont les paramètres se situent aussi bien dans le fonctionnement traditionnel de l'école que dans son environnement.

Le réseau numérique éducatif s'établit et évolue, tout au long de la période étudiée, sur un fonds de tension entre les acteurs des deux domaines de la pédagogie et de la gestion. Encore ces lignes de partage ne sont-elles pas clairement explicitées par cette dualité affirmée entre gestion et pédagogie, puisqu'on a vu au chapitre I.3¹⁶³ que le domaine privilégié de développement ne se situe pas dans la sphère pédagogique proprement dite, mais davantage dans la sphère éducative et

163 Cf. p. 2.

en particulier dans les domaines de la documentation d'une part et de la vie scolaire et sociale d'autre part.

La ligne de partage observée s'installe davantage entre le domaine éducatif dans son ensemble et celui de l'administration, dans une séparation formelle fortement affirmée par ailleurs entre deux domaines professionnels, celui de la tâche éducative d'une part et celui de son administration d'autre part. Si la frontière entre les domaines de développement est ainsi mieux précisée, elle ne fait que renforcer le constat du développement des réseaux numériques selon deux cadres d'usages distincts, et longtemps disjoints. L'affirmation de politiques de généralisation favorise cependant un rapprochement, avec l'instauration d'un débat sur des questions d'organisation, vers la constitution progressive d'un cadre socio-institutionnel qui vise à s'imposer comme cadre d'usage.

L'approche de la globalité du réseau numérique, dans tous ses aspects d'infrastructure, d'équipements, d'organisation, de services constitue le fondement d'une approche des cadres d'usage qui s'installent pour chacun des acteurs comme une déclinaison du cadre socio-institutionnel prescrit.

La logique de l'analyse sociotechnique trouve ici ses limites, en se situant dans une relation privilégiée entre l'utilisateur et la technique. Le rôle de l'institution, comme un troisième pôle d'attraction, s'affirme progressivement, avec la montée en charge d'une prescription dont les attendus ne sont que partiellement et faiblement perceptibles.

Au-delà même de ce triangle constitué par l'utilisateur, la technique et l'institution, d'autres acteurs s'imposent, avec par exemple l'établissement scolaire, la collectivité, l'intervention économique, etc. La construction sociotechnique scolaire se doit de tenir compte aussi de l'ensemble de ces acteurs. Encore leur rôle doit-il être lu à l'éclairage de situations spécifiques d'usages, qui installent dans le domaine des réseaux autant de schémas réticulaires : usages pédagogiques, de vie scolaire, documentaires, éléments d'organisation. Tous ces éléments seront repris dans l'élaboration du modèle d'analyse réticulaire d'usage, qui sera détaillé au chapitre 7.

*

* *

PARTIE I. CHAPITRE 5.

L'EDUCATION, MONDE DE RESEAUX, MONDE EN RESEAU

Si Pierre Musso qualifie le réseau de « *sac à métaphores* », l'attention ne peut être qu'attirée par la multiplicité et la variété des recours à ce concept dans la sphère scolaire. Dans la perspective du réseau comme métaphore d'organisation, on peut s'interroger sur les diverses acceptions qui y recourent dans le système éducatif, entre maillage institutionnel, réseau d'acteurs, réseau technique, etc.

Quelles synergies entre les représentations du réseau comme métaphore organisationnelle et les réseaux numériques et de quels renforcements réciproques éventuels se nourrissent-elles ? En particulier, en quoi le *réseau numérique éducatif* bénéficie-t-il, dans son déploiement et dans le développement de son usage, de cette variété, et en quoi est-il susceptible d'apporter un soutien à diverses dimensions de maillages ?

Si le réseau est considéré dans la perspective saint-simonienne d'un mode d'organisation favorisant une autorégulation, on pourra aussi s'interroger sur la capacité du *réseau numérique éducatif* à intervenir dans les processus de régulation du système, aussi bien comme un objet de régulation propre que comme un objet capable de favoriser ou de cristalliser des processus de régulation qui lui sont externes.

5.1. Réseaux techniques, réseaux de socialité

« [...] les machines à communiquer servent à rapprocher les congénères. [...] On peut se demander si les usagers des réseaux ne sont pas motivés par une boulimie de contacts, ce que le dispositif favorise, plus que par la recherche de l'approfondissement de liens établis.[...] L'usage des machines à communiquer favorise la création de réseaux de socialité. »¹⁶⁴

Jacques Perriault utilise le terme de réseau dans une acception multiple : il est envisagé comme une sorte de réunion communautaire des machines à

164 (Perriault, 1992), p 197 - .200.

communiquer, mais aussi sous l'angle du réseau humain auquel il apporte son support (« *réseaux de socialité* »). Si les évolutions ultérieures viennent bien confirmer cette hypothèse (on envisagera notamment le comportement boulimique des adolescents en matière de SMS, de *clavardage*¹⁶⁵ ou de messagerie électronique), le développement des techniques et de leurs usages conduit aujourd'hui davantage à distinguer parmi les machines à communiquer, avec d'une part les machines frontales, qui assurent les fonctions de communication homme – machine, et d'autre part l'ensemble des infrastructures et services d'arrière plan qui assurent la communication entre ces machines frontales. Les réseaux numériques se définissent alors en un ensemble d'infrastructures, de services et de protocoles d'échanges permettant de connecter, de relier, d'acheminer, de transmettre, de communiquer de présenter et de traiter et les éléments utiles aux machines frontales, voire même à leurs interfaces de niveau supérieur.

Cette approche présente une analogie affirmée avec les sept couches du *modèle OSI*, qui constituent une approche conceptuelle des réseaux vus au plan technique¹⁶⁶. La couche de niveau supérieur (*application*) fournit au terminal de consultation les éléments et services dont il a besoin pour assurer la communication avec l'utilisateur, de façon plus ou moins indépendante du terminal utilisé. Conçu à une époque où les technologies présentaient une forte intégration verticale (systèmes propriétaires intégrant les fonctions de communication jusqu'aux protocoles de liaison avec les terminaux), le modèle OSI n'a jamais véritablement connu d'implémentation technique ; il permet cependant d'établir une représentation conceptuelle suffisamment opératoire aujourd'hui¹⁶⁷ pour l'ensemble des terminaux utilisés, qu'il s'agisse d'ordinateurs, de télécommunications, de télédiffusion, etc.

Les *réseaux de socialité*, et plus généralement les réseaux humains et d'organisation, utilisent les technologies dans leur ensemble comme un dispositif de médiation global facilitant leur fonctionnement. Leur développement tire parti des fonctionnalités techniques en présence, mais cette utilisation peut s'inscrire dans

165 *Clavardage* : terme utilisé par les québécois pour désigner la pratique du *chat*.

166 Voir glossaire.

167 A la réserve près du nombre de couches, qui ne correspond plus aux protocoles de communication utilisés aujourd'hui.

les deux approches du tacticien ou du stratège. Dans le premier cas, on utilise des outils technologiques dont on a développé une maîtrise dans d'autres contextes pour les échanges du réseau humain ; c'est notamment la situation du recours généralisé à la messagerie, comme un instrument générique. Dans le second cas, on recherche des solutions de communication et de mise en réseau spécifiquement adaptées au dispositif humain ou d'organisation visé, dans une réflexion spécifique ; c'est la situation rencontrée dans la plupart des dispositifs de mutualisation, d'échange et de travail collaboratif.

5.2. Réseaux, Ecole et initiatives territoires

La dimension territoriale des réseaux est également présente, notamment dans le cas où les initiatives et travaux d'infrastructures sont associés à un volet explicite d'usage. *L'école réticulaire du Haut-Pays grassois* a sans doute été la première initiative se prévalant du réseau pour affirmer sa légitimité, dès le début des années quatre-vingt-dix. Le département des Alpes-Maritimes était alors à l'origine d'un réseau des collèges du *Haut-Pays grassois* (équipements terminaux, infrastructures de communication et surtout un réseau de personnes ressources), utilisable par les établissements d'accueil mais aussi par les acteurs associatifs. Le dispositif imaginé se présentait comme une réticulation du territoire, avec des usages scolaires et non scolaires, dans une logique d'éducation, de formation et de vie associative.

Les *réseaux buissonniers du Vercors*¹⁶⁸ ont également permis l'interconnexion d'écoles rurales et de montagne, autour d'un projet pédagogique ambitieux, fondé à l'époque sur des liens à bas débit et sur une architecture technique complexe basée sur des fonctions de réplication automatisée en temps différé.

Toujours dans les zones alpines, le réseau *EdRes74*¹⁶⁹ réunit les sites scolaires de Haute-Savoie autour d'un centre de ressources informatique¹⁷⁰ (CRI 74), installé à Archamps, dans une triple logique d'infrastructure, d'impulsion et de service. Les initiatives des collectivités, notamment en zone de montagne, se structurent souvent avec un volet infrastructurel et un volet d'usage. Elles sont à l'origine de

168 (Faure et al., 1995)

169 EdRes 74 : <http://www.edres74.cur-archamps.fr/>

170 CRI 74 : www.cri74.org

réseaux dans lequel le leadership est clairement territorial, l'éducation n'étant alors qu'un utilisateur privilégié.

La décentralisation, un renforcement du maillage

A partir des années quatre-vingt, l'école se développe sur un modèle réticulaire, fondé sur l'autonomie de l'établissement, comme modèle substitutif au modèle pyramidal antérieur.

*« Ce sont les établissements qui, dans un cadre national progressivement déréglementé, doivent définir un bien commun local conciliant l'universalité républicaine et les particularités des situations locales. »*¹⁷¹

Jean-Louis Dérouet propose à ce propos une lecture d'une reconstruction du système éducatif comme un réticule qui s'élabore autour de l'établissement, sous forme de *conventions* entre l'établissement et son environnement : collectivités territoriales, entreprises (pour financer des opérations spécifiques), établissements voisins (pour répartir les élèves et les filières ou gérer le remplacement).

*« Incontestablement, les recherches se sont développées et se sont détachées de la seule question du fonctionnement des établissements. Ceux-ci apparaissent comme des unités élémentaires constitutives d'un réseau, et l'interrogation se déplace vers les modes de régulation de ce réseau »*¹⁷²

171 (Dérouet, 2000), p. 5 - 14.

172 (Dérouet, 2000), p. 6.

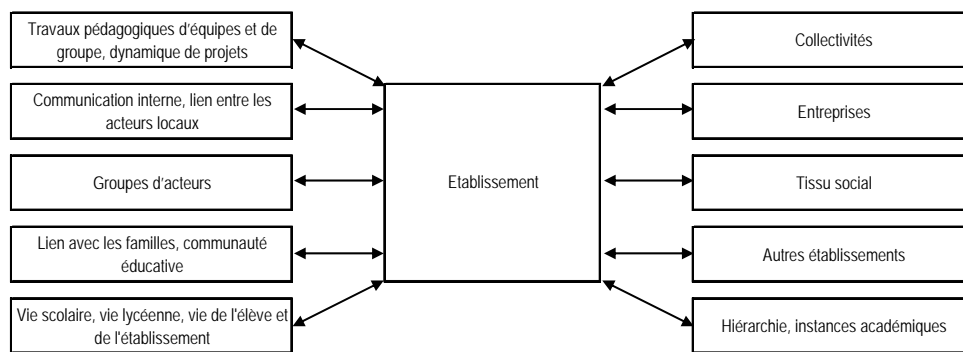


Figure 2. Le réseau de conventions qui assure le fonctionnement de l'EPLE dans un cadre d'autonomie

Ces *conventions* s'établissent comme de nouvelles dimensions réticulaires, constituant un ensemble structurant du fonctionnement scolaire. Avec les logiques réticulaires propres au fonctionnement interne de l'établissement, elles constituent un cadre nouveau de régulation de l'action pour lequel Jean-Louis Déroutet identifie une « *identité épistémologique dans un rapprochement entre la sociologie de l'éducation et les sciences politiques* ». Le modèle sollicité est une nouvelle fois celui de la traduction, qui se place au cœur des croisements entre les diverses approches dont le réseau crée les conditions de réalisations.

« [...] l'essentiel reste à faire, c'est à dire étudier les échanges, les traductions, voire les récupérations et les détournements qui se développent en permanence entre les sciences humaines et sociales et l'activité administrative »

Le réseau ainsi créé constitue un cadre régulateur, qui s'appuie sur un référentiel commun établi au plan national et décliné localement. Les principes fondateurs de l'école républicaine, au premier plan desquels la laïcité et l'égalité scolaire, constituent des points d'ancrage de ce cadre. Le mode de gouvernance qui s'en déduit apporte notamment une réponse à la question de la coordination entre les sphères publique et privée, nationale et territoriale, individuelle et associative.

« L'objet de la science de l'administration scolaire est le réseau qui relie la production de connaissances académiques en sociologie, psychologie, en économie, etc. au travail des administrateurs. Dans ce réseau, l'analyse fait apparaître des nœuds qui sont des lieux

de traduction. » [JL Dérouet cite en exemple les commissions qui réunissent administrateurs et chercheurs, notamment autour de la définition d'indicateurs]¹⁷³

Les réseaux numériques ne sont pas au cœur de ces dynamiques, mais présentent des évolutions analogues, voire parallèles, dans lesquelles la traduction se passe entre quelques acteurs principaux : minorités actives porteuses de projets, instances hiérarchiques et territoriales, partenaires externes, industriels, direction de l'établissement, ensemble des personnels et de la communauté éducative. Pour chaque génération de *réseau numérique éducatif*, les modes de constitution des nœuds de traduction et des constructions collectives entre les réseaux d'acteurs - innovateurs, les réseaux d'acteurs techniques, les réseaux d'acteurs pédagogiques et éducatifs, les réseaux d'aménagement, etc. constituent un cadre d'investigation prometteur.

Le rapprochement entre le modèle réticulaire d'organisation et les déploiements successifs d'infrastructures de réseaux numériques ne permet pas d'établir aisément un lien permanent entre la structure du réseau d'organisation et celle du réseau technique. En fonction des générations et des projets de réseaux, certains des liens conventionnels identifiés bénéficient largement des infrastructures déployées, qui prennent en compte les besoins correspondants dès leur conception ; dans d'autres cas, c'est un usage *a posteriori* qui établit les liens sur un réseau numérique existant, mais non conçu à cette fin ; dans d'autres cas enfin, le lien numérique semble hors des préoccupations des acteurs, qui préfèrent appuyer leur fonctionnement réticulaire sur d'autres modes de communication.

De ce point de vue, l'approche du développement des réseaux numériques dans les établissements et de leurs usages s'inscrit dans un processus d'évolution du système éducatif, d'une approche hiérarchique vers une approche de régulation fonctionnelle, de l'arbre vers le réticule. A chaque période, les débats de traduction liés aux développements des réseaux numériques sont le reflet des enjeux de l'évolution réticulaire du système éducatif. Ils s'inscrivent dans la logique des tensions correspondantes, pour lesquelles le réseau technique devient un support sur lequel on transpose aisément les alignements conclus. Mais la

173 (Dérouet, 2000).

traduction procède aussi d'une logique de l'usage : détournements par les usagers eux-mêmes, émergence de l'inattendu, puissamment relayés par les minorités les plus actives. La traduction n'est pas ici la règle, mais davantage un modèle occasionnel, rarement intégré *a priori* dans les objectifs et modalités stratégiques.

5.3. Réseau et établissement, quelle autonomie ?

L'approche des problématiques du déploiement des réseaux numériques dans les établissements scolaires est largement liée aux évolutions de leur organisation, et notamment à l'application du principe d'autonomie qui renforce la nécessité de fonctions de régulation. L'évolution actuelle trouve son origine dans les années soixante, avec la massification de l'éducation, puis dans les démarches de décentralisation engagées dans les années quatre-vingt. Le modèle de l'égalité républicaine est complété par la diversité et l'adaptation à la situation locale, induisant, selon Robert Ballion¹⁷⁴, des comportements de « *consommateurs d'école* », faisant leur choix dans un ensemble de « *produits éducatifs* ».

Les établissements se voient renvoyés à la nécessité d'organiser des régulations nouvelles, en réponse d'une part au contexte consumériste et d'autre part à la nécessité d'installer un pilotage local.

*« L'établissement est rendu à sa propre réalité d'organisation autonome, contrainte d'arbitrer divergences et conflits, de résoudre des contradictions lourdes et, enfin, de trouver par elle-même les moyens matériels, relationnels ou symboliques de son équilibre »*¹⁷⁵

Le fonctionnement est ici centré sur des logiques de régulation (arbitrer les divergences et les conflits, contradictions à résoudre).

L'établissement doit inscrire sa réflexion et son projet dans une approche structurelle des problèmes de socialisation, et en tirer des conséquences en termes de stratégies de direction. L'objet éducatif n'est plus seulement l'acquisition des savoirs, mais aussi l'insertion sociale. *La vie de l'élève et de l'établissement* est le cadre

174 (Ballion, 1982).

175 (Vitali, 1997), p. 45 - 46.

de développement de la socialité, mais devient aussi une fin en soi pour l'organisation scolaire¹⁷⁶.

Robert Ballion, bien avant l'avènement des réseaux numérique, considère l'établissement comme une boîte noire qu'il faut ouvrir pour comprendre son fonctionnement, comme une entité à laquelle l'autonomie confère une réalité nouvelle.

« L'établissement n'est plus une entité vague : il existe, il agit, il évolue, il se transforme, il évalue ses effets, il corrige sa trajectoire. L'analyse de son fonctionnement est un outil supplémentaire pour se penser et s'adapter aux exigences dynamiques du local »¹⁷⁷

Robert Ballion et Christian Vitali distinguent des réseaux formels et informels qui influencent l'équilibre et les pesanteurs locales. L'établissement se décrit dans un schéma systémique d'organisation, avec son style de direction, ses modèles décisionnels, ses circuits d'information, son climat, ses espaces de liberté, sa répartition du travail, son image, etc. Son fonctionnement est décrit comme l'imbrication de trois sphères d'action (relationnel, pédagogique, administratif) se comportant chacune comme un réseau, avec ses acteurs, son information, son organisation et ses contraintes. L'établissement se définit donc notamment comme un ensemble de réseaux de communication, d'action et de régulation, dont l'efficacité se mesure par un ensemble de « métavariabes ».

| | |
|-------------------------------|---|
| Le niveau de structuration. | Eléments fonctionnels identifiables. Eparpillement et segmentation ; volonté de structurer l'organisation et son fonctionnement |
| La cohésion symbolique : | Valeurs et représentations qui font consensus dans la communauté scolaire. |
| La mobilisation des acteurs : | Capacité à impliquer les acteurs. Productions individuelles et collectives et leur optimisation pour atteindre les objectifs fixés. |
| L'autonomisation : | Autonomie relative. Les règles générales de l'institution cantonnent la liberté réelle en marge de l'institution. L'autonomie s'installe dans l'investissement de ses marges. |

Tableau 3. Les métavariabes qui permettent de mesurer l'efficacité de l'établissement comme organisation autonome

Le réseau numérique d'établissement scolaire se développe au sein des cadres généraux (l'espace, l'architecture, le règlement intérieur, l'environnement), dans les

¹⁷⁶ (Blanchet, 1998).

¹⁷⁷ (Vitali, 1997) p. 48.

sphères fonctionnelles identifiées (relationnel, pédagogique administratif¹⁷⁸). Erigé en projet, le réseau numérique peut être un des objets-témoins (non exclusif) de l'autonomie assumée ; il devient facteur de structuration par l'organisation des échanges qu'il induit ou supporte, facteur de cohésion symbolique et de mobilisation des acteurs par l'adhésion qu'il suscite. Installé et exploité en tant qu'outil et infrastructure de communication, il peut devenir le support des axes de communications nécessaires pour les trois sphères du relationnel, du pédagogique et de l'administratif ; subi comme une initiative externe, il devient au contraire une contrainte, un instrument du contrôle, un outil facultatif paré de lourdeurs.

Dès lors que l'établissement est une entité qui s'autorégule, le réseau numérique devient une composante de l'établissement qui intervient dans les processus d'évaluation, de transformation de son fonctionnement et de sa régulation. Le projet de mise en réseau est l'occasion d'arbitrages et de régulations internes, mais ces arbitrages conduisent à reformuler les questionnements globaux de l'organisation scolaire : finalités de l'école, organisation spatio-temporelle, responsabilité éducative, équilibre entre socialisation et contrainte, entre global et spécifique, ouverture et fermeture, etc.

Le déploiement et l'exploitation du réseau numérique dans un établissement, du point de vue des processus de régulation interne de l'établissement – organisation, interviennent dans trois domaines : les moyens à mobiliser pour cela, les logiques relationnelles et enfin le réseau comme partie prenante de la représentation symbolique de l'établissement.

- *Réseau – moyens matériels*. Combien, qui paie, pour quoi faire ? Pourquoi dans le réseau plutôt qu'ailleurs
- *Réseau – relationnel* : réseau outil de communication. Modélisation de la relation entre acteurs de la communauté éducative
- *Réseau – symbolique* : établissement virtuel, visibilité externe et interne, cohésion

Les moyens, le relationnel, le symbolique : trois éléments qui s'inscrivent dans l'épure d'organisation de l'établissement, le réseau se définissant dans la recherche

178 Eléments que l'on retrouve dans le schéma stratégique S3IT, avec le développement envisagé d'une informatique dans les trois domaines de l'administration, de la pédagogie et de la

de son adéquation avec le projet, comme définition des axes de régulation correspondants. Mais la dimension réciproque est également importante, la démarche de mise en réseau étant à l'origine de reformulations, d'analyse de la structure communicationnelle et de modification de l'organisation.

Philippe Perrenoud ¹⁷⁹ suggère par ailleurs que l'innovation est par elle-même un mode de pilotage. L'efficacité recherchée peut alors se situer au niveau des fonctionnalités au service de l'organisation, mais aussi dans d'autres aspects liés au processus d'innovation, comme la mobilisation des acteurs et l'évolution de la représentation symbolique.

« En des temps troublés et s'agissant d'affaires humaines, maintenir un état d'équilibre demande autant d'énergie, d'intelligence et de décisions que de faire avancer le bateau. Parfois, d'ailleurs, l'innovation n'a d'autre fonction que de garantir l'équilibre »

Innovation et conduite du changement seraient alors des outils ou des moyens non pas exclusivement du changement, mais de l'introduction et du renforcement du dialogue, de la négociation, du partage du pilotage, dans un processus socio-transactionnel. Le réseau est une occasion d'installer la négociation et le pilotage partagé, dans une dimension de transversalité. Il peut permettre de « *donner du pouvoir sur des options majeures* », du moins si l'établissement donne au réseau cette dimension (communication interne et externe, politique documentaire).

5.4. Réseau numérique et management scolaire

L'informatisation et la mise en réseau des organisations est un domaine qui a fait l'objet de nombreuses études. D'une façon générale, on distingue ses effets dans deux domaines.

- La structure hiérarchique et fonctionnelle de l'organisation explicite, telle qu'elle est décrite en termes d'organigrammes, de chaînes hiérarchiques, de répartitions de responsabilité.

communication.
¹⁷⁹ (Perrenoud, 2001).

- L'ensemble des relations fonctionnelles et personnelles ne faisant pas l'objet d'une description explicite, que l'on peut assimiler au sociogramme ; les développements dans ce domaine s'inscrivent d'une part dans une évolution des schémas antérieurs (développement de relations existantes en fonction des moyens de communication disponibles), soit dans un développements de nouvelles relations.

Robert Marty et Jean Xech, en s'appuyant sur l'exemple des universités, soulignent l'importance du réseau dans le domaine du sociogramme.

« La sociologie des organisations a pour coutume de distinguer l'organigramme – la dévolution instituée de pouvoirs dans une structure hiérarchique – et le sociogramme – le jeu des relations réelles de pouvoir entre personnes groupes formels ou informels qui déterminent réellement les prises de décision et leur mise en œuvre. Le réseau, par sa capacité à mettre en relation les personnes tout en ignorant l'organigramme s'inscrit d'emblée dans le sociogramme qu'il dope littéralement face à un organigramme rigide et peu préparé. Il crée de ce fait une tension institutionnelle qui fera nécessairement problème à un moment ou à un autre »¹⁸⁰

Dans le système éducatif, la sphère pédagogique est un domaine de forte présence du sociogramme, alors que la sphère administrative est davantage marquée par l'organigramme. Le *réseau numérique éducatif* sert de support à la fois aux relations personnelles, sociales et hiérarchiques, créant un nouveau contexte pour le management. L'approche développée successivement par la *Direction de l'administration* du ministère de l'Education nationale, puis par la *Direction des personnels et de la modernisation administrative* qui lui a succédé¹⁸¹, s'appuie sur un modèle de développement ayant recours à ces trois dimensions : individualisation progressive des services de communication et d'information ; développement des possibilités de gestion du collectif ; transposition des schémas hiérarchiques traditionnels au travers de structures de nommage fonctionnelles.

180 (Marty, Xech, 1997).

181 La direction de l'administration, puis la direction des personnels et de la modernisation administrative, ont été successivement chargées des réseaux dans une dimension de management et de communication.

Ainsi, non seulement l'évolution du système éducatif comme une organisation en réseau n'est pas un impensé, comme les écrits de Jean-Louis Dérouet et Yves Dutercq le suggèrent ; elle s'inscrit au contraire dans une stratégie construite en matière d'évolution de l'organisation administrative, s'appuyant sur le réseau numérique.

A l'échelle nationale, les travaux du Schéma stratégique *S3IT* intègrent la dimension de réseau numérique comme appui et support d'une organisation maillée ; le rattachement des services chargés du déploiement des réseaux éducatifs à la DPMA semble aussi indiquer que les orientations de *S3IT* sont reprises par les instances de pilotage, le réseau devenant alors un outil du management, dans le contexte d'une modernisation administrative fondée sur la décentralisation et la déconcentration.

*

* *

5.5. Réseaux éducatifs et territoriaux ; réseaux institutionnels, personnels et professionnels

Le système éducatif, avec ses maillages territoriaux et son immense population d'acteurs, s'organise sous forme de réseaux : réseaux humains, réseaux d'organisations, réseaux hiérarchiques... Autant de dimensions qui se sont installées dans le fonctionnement et les régulations du système éducatif, et ce mouvement bien avant les réseaux numériques.

La synergie entre les réseaux humains et d'organisation et les réseaux technologiques ne va pas de soi : la démarche institutionnelle de déploiement des réseaux s'inscrit dans une évolution de l'organisation antérieure qui en préserve les structures hiérarchiques traditionnelle. Mais elle est aussi compétée par l'installation d'une communication interpersonnelle complémentaire.

Au-delà, le contexte de décentralisation introduit une dimension réticulaire supplémentaire, l'établissement scolaire étant aussi au cœur d'un autre maillage, centré sur la collectivité et sur ses logiques d'aménagement. Dans le même temps, les usagers eux-mêmes sont touchés par plusieurs réticulations : réseaux institutionnels, identifiant leurs acteurs par leurs fonctions (adresses fonctionnelles) ; réseaux professionnels, installant des adresses nominatives ; réseaux personnels enfin, appuyés sur le considérable développement de la connectivité personnelle.

Dans cette diversité, les dynamiques de réseaux d'acteurs se développent rapidement, et prennent souvent le pas sur les déploiements institutionnels. Les usagers scolaires s'inscrivent dans des réseaux de socialité dans les trois dimensions institutionnelle, professionnelle et personnelle. Les dimensions professionnelle et/ou personnelle permettent de concevoir une réticulation centrée sur l'utilisateur, ses besoins et ses attentes. Elles permettent autant de réunir des acteurs locaux que des communautés virtuelles dans laquelle la proximité de préoccupation côtoie et renforce la proximité physique. Elle favorise aussi la relation au sein de communautés dispersées, notamment composées de minorités actives, qui trouvent dans le réseau un vecteur pour donner une toute autre dimension à leur action.

Le réseau est une des métaphores de prédilection du système éducatif, aussi bien dans le domaine des réseaux d'acteurs liés à telle ou telle initiative, des réseaux d'organisation comme alternative non structurelle aux modalités traditionnelles. En particulier depuis la publication du rapport de Claude Pair¹⁸², les dispositifs de liaison et d'articulation non structurels se sont multipliés :

182 (Pair, 1998).

organisation en bassins de formation, réseaux d'éducation prioritaire, réseaux d'éducation rurale renforcée, etc.

Le réseau numérique éducatif n'occupe cependant pas de place significative dans ces projets d'organisation en réseau, intervenant dans le meilleur des cas a posteriori comme un outil banal de la communication, presque au même titre que le téléphone ou le courrier postal. Dans cette galerie de conceptions métaphoriques, le réseau numérique n'apparaît que comme un des derniers avatars de la notion de réseau. Progressivement présent à tous les niveaux de l'institution éducative, il vient appuyer ou renforcer, quelquefois infléchir les conceptions de ce faisceau de métaphores multiples, agissant dans des dimensions distinctes, quelquefois connexes. Mais il n'en est pas un acteur de premier plan.

Le réseau technique, en installant son cadre fonctionnel, permet aux usagers de se constituer leur cadre d'usage propre, induisant des comportements individuels et collectifs qui peuvent se situer en marge de l'organisation projetée de l'institution. Il s'agit là davantage de comportements tacticiens concernant l'ensemble des utilisateurs, visant au développement d'usages dans la sphère personnelle, que de comportements stratégiques impliquant les minorités actives¹⁸³. En ouvrant des possibilités de communications interpersonnelles étendues, le réseau numérique modifie le sociogramme, et ouvre la voie à une communication élargie entre les acteurs scolaires.

Mais au-delà de la capacité à supporter une communication personnelle dans le cadre de l'activité scolaire, le réseau intervient aussi dans d'autres dimensions qui dépassent les limites géographiques de l'école. Le réseau numérique éducatif suppose le déploiement d'infrastructures lourdes et s'inscrit, pour ce faire, dans des politiques territoriales plus larges. L'aménagement du territoire, s'il prend en compte la spécificité et la densité du maillage éducatif, touche à bien d'autres domaines de la politique territoriale, parmi lesquels la culture, le développement économique, les affaires sociales, etc. A l'échelle territoriale, les mêmes réseaux sont utilisés dans l'ensemble de ces dimensions ; le réseau numérique éducatif est soumis, dans sa conception, à des approches réticulaires multiples. Le territoire est progressivement maillé de dispositifs parmi lesquels l'éducation ne constitue qu'un des volets, même si c'est le plus dense et le plus développé.

Ainsi, si le réseau numérique éducatif peut se décrire dans une épure réticulaire multidimensionnelle au sein de l'institution scolaire, il est lui-même une composante de réseaux territoriaux qui intègrent d'autres domaines de l'action publique, et autant de contraintes qui

183 Cf. p. 2.

leur sont liées. En complément de ses déterminismes techniques et des déterminismes internes à l'organisation scolaire, le réseau numérique éducatif, pour ses aspects infrastructurels en particulier, est soumis à des collections d'autres déterminismes issus des orientations de la politique d'aménagement du territoire et de tous les domaines auxquels elle touche.

Maillages multiples au sein de l'institution, l'Ecole est aussi une composante de dispositifs territoriaux dans de multiples dimensions. Organisée en réseaux de gouvernance comme un moyen d'intégrer les contraintes et déterminismes multiples qui pèsent sur elle, elle trouve dans l'autonomie des établissements une réponse aux nécessités de la meilleure adaptation aux situations locales. En matière de réseau numérique éducatif, cette autonomie est néanmoins toute relative, l'établissement n'étant ni maître des infrastructures territoriales ni des schémas de l'organisation académique. Le modèle est davantage celui d'un schéma de réseau numérique éducatif proposé par défaut, fruit d'une négociation antérieure entre les acteurs académiques et territoriaux ; l'adaptation du schéma aux contraintes et au projet d'usage local nécessite de faire preuve d'énergie dans l'affirmation du principe d'autonomie.

Il n'est ainsi pas possible de mettre en évidence des liens conçus a priori entre les réseaux d'organisation dans les domaines de la liaison entre les acteurs ou du management d'une part et les réseaux numériques éducatifs de l'autre. Le réseau numérique, par ses capacités d'information et de communication facilitées, est à même d'offrir un support pour les échanges nécessaire, mais il intervient alors surtout a posteriori, sans que cette intervention puisse s'appuyer sur une construction objective. Support secondaire des réseaux d'organisation, le réseau numérique éducatif est en revanche le support privilégié des réseaux humains qui se constituent, que ce soit dans logique de l'organigramme ou dans celle, plus interpersonnelle, du sociogramme.

Si, pour l'usager, il n'y a pas de processus de co-élaboration clairement perceptible, il en est tout autrement des instances nationales et académiques chargées de la conception et du déploiement des réseaux et services destinés à la gestion et à l'administration : ces dernières élaborent, par touches successives, les systèmes et services d'information qui permettront au système de communiquer, d'échanger et de s'informer, au final de fonctionner.

*

* *

PARTIE I. CHAPITRE 6.

RESEAU NUMERIQUE EDUCATIF : MODES D'INVESTIGATION ET MODELE RETICULAIRE

Le réseau numérique s'installe comme une composante importante, quelquefois majeure, de l'environnement éducatif. A l'échelle de l'établissement et de ses usagers, il installe des modes fonctionnels, fondés sur une réticularité technologique, alors que l'institution éducative et l'établissement sont invités à adopter des fonctionnements et des organisations davantage conçus « en réseau ». La question de la synergie entre les modes réticulaires dans les différents domaines de l'organisation, des usages et de la technique doit être posée, ainsi que les rôles de quelques acteurs principaux : l'individu, l'établissement, l'institution, la collectivité, l'économie et les contenus.

Si l'analyse du cadre de référence sociotechnique est à même d'apporter quelques lumières sur les modes de fonctionnement des réseaux numériques éducatifs (chapitre 4¹⁸⁴), il convient néanmoins de la compléter par une approche de la diversité des dimensions réticulaires, notamment liées à la multiplicité des acteurs et des cadres de référence qui leur sont associés.

Un mode d'investigation a donc été élaboré, susceptible de permettre une analyse de l'évolution des réseaux numériques éducatifs sur l'ensemble de la période étudiée. Il s'appuie sur une analyse historique des documents et des expériences conduites, en s'appuyant sur un modèle unique. Ce modèle est utilisé notamment pour des travaux d'observation des usages conduits par l'ORME avec des équipes d'établissement. La constitution du modèle d'analyse suppose de faire le choix d'une distanciation pour appréhender le réseau numérique dans une globalité, et de rendre compte des réticularités qu'il instaure ou autorise entre ses principaux acteurs. En complément d'une analyse sociotechnique de la relation entre l'utilisateur et l'objet, une approche inspirée de l'acteur-réseau permet aussi de mieux appréhender la diversité des contraintes qui pèsent sur le *réseau numérique éducatif*.

184 Analyse sociotechnique des réseaux numériques éducatifs, partie I chapitre 4 Cf. p. 2.

Le modèle d'analyse qui a été élaboré s'inscrit dans cette logique, et vise à décrire les liens entre un ensemble d'acteurs identifiés, dans une variété de dimensions réticulaires variées. Les acteurs concernés, comme c'est de règle dans la théorie de l'acteur réseau, sont à la fois des acteurs humains et non humains.

Le modèle d'*analyse réticulaire en situation d'usage*¹⁸⁵ a été conçu comme un outil d'investigation pour la recherche liée à cette thèse. Son objet est de permettre la conduite d'une analyse des évolutions des réseaux numériques éducatifs dans la période 1987-2005 en se fondant sur une grille stabilisée. Même si elle n'apparaît ici que comme un volet complémentaire à l'analyse historique, l'usage de l'analyse réticulaire est déterminant pour apprécier les tendances d'évolution en se dégageant des déterminants techniques les plus visibles.

Ce modèle réticulaire peut cependant aussi être utilisé dans d'autres circonstances, en particulier pour analyser les situations observées dans les établissements scolaires. Il permet alors d'engager une analyse contradictoire et collective au sein de l'établissement, impliquant l'ensemble de ses acteurs. Ces activités, qui dépassent le cadre de cette thèse, visent notamment à faciliter l'analyse des situations actuelles par les acteurs eux-mêmes, ainsi qu'à aider aux activités de pilotage et de conception des évolutions à venir.

Pour autant, à ce stade, le modèle d'analyse proposé reste lié à l'analyse sociotechnique, en cherchant au travers de la description de relations réticulaires entre quelques acteurs à mieux cerner les caractéristiques des situations d'usage, et de ce fait à mettre en évidence les apports éventuels du réseau.

6.1. Les réseaux numériques éducatifs : quel point de vue ?

Le choix du point de vue à adopter est évidemment déterminant pour conduire une analyse historique des réseaux numériques éducatifs, à la recherche des tendances persistances et des éléments moins pérennes.

Si les réseaux numériques éducatifs s'établissent à tous les niveaux d'organisation, du ministère jusqu'aux acteurs scolaires, l'importance de l'établissement comme

185 (Puimatto, 2005).

acteur et lieu des régulations éducatives conduit à les appréhender d'abord à l'échelle de l'établissement, et ce dans leurs différentes composantes.

- L'ensemble des réseaux internes de l'établissement, quelles que soient les technologies utilisées. Il s'agit notamment de l'ensemble des infrastructures techniques : ordinateurs et périphériques, câblages, systèmes d'exploitation, services réseau de base, dans tous les domaines de la pédagogie et de la gestion..
- La liaison avec l'ensemble des infrastructures externes de communication, publiques et privées, et notamment les connectivités aux divers réseaux externes.
- Les systèmes d'informations internes et externes rendus accessibles, l'ensemble des données, partiellement organisées en système d'information : informations de gestion de l'établissement, base informationnelle et documentaire du CDI, productions locales, ressources disponibles par acquisition, mise à disposition ou partenariats, etc.
- Les services d'accès à ces informations, qu'il s'agisse de services internes (par exemple services *Intranet* et accès *Internet*) ou externes (services en ligne académiques notamment, sites web MEN, ressources en ligne des collectivités, ressources locales notamment dans le domaine des arts et de la culture, etc.).
- L'ensemble des règles et modalités d'usage de ces services

Sur un plan conceptuel, les réseaux numériques éducatifs étudiés comprennent l'ensemble des réseaux numériques bidirectionnels offrant une connectivité qui dépasse le cadre fermé de la salle¹⁸⁶. Cette définition s'applique à toutes les installations composées d'équipements interconnectés implémentant des fonctionnalités de communication, comportant ou pas des services d'information, sous réserve qu'elles permettent la mise en place de services interactifs et des exploitations multimédias.

186 Cf p. 2.

6.2. Réseau numérique éducatif, cadre de référence sociotechnique et acteur réseau

Le chapitre 4 a permis de préciser quelques caractéristiques du cadre sociotechnique des réseaux numériques éducatifs. Les cadres de référence des usagers du réseau, dans la variété de leurs positions, s'inscrivent comme une épure d'analyse adaptée pour les interactions entre social et technique, telles qu'elles s'élaborent au cours du temps.

« Ces deux cadres ont des liens qui sont analogues à ceux qui unissent le signifié et le signifiant en sémiologie. [...] Si l'on garde l'analogie avec la sémiologie, le cadre sociotechnique serait de même nature que le signe. Il n'y a aucune nécessité dans l'articulation d'un cadre de fonctionnement et d'un cadre d'usage. Il n'y a ni déterminisme, ni reflet d'une structure par l'autre. Toutefois, les rapports entre fonctionnement et usage ont été construits au cours du temps »¹⁸⁷

Les réseaux numériques éducatifs ne constituent pas un objet technique unique, mais au contraire un ensemble complexe et évolutif d'objets, de protocoles, de services, de méthodes, etc. En matière de réseaux numériques éducatifs, cette conception d'un cadre fonctionnel unique ne suffit pas à décrire la complexité de l'objet. Le réseau numérique ne se construit pas en effet conformément à un schéma unique, mais davantage comme un ensemble de cadres fonctionnels emboîtés liés aux générations technologiques successives.

Les réseaux numériques éducatifs ne sont pas constitués comme un objet technique monolithique, mais au contraire comme un ensemble de couches successives, représentant les cadres fonctionnels emboîtés. Les différents niveaux fonctionnels du réseau installent autant de dimensions réticulaires. Le réseau comporte donc dans de nombreux cas plusieurs cadres fonctionnels, avec notamment les fonctions de base des réseaux, qui manipulent des objets informatiques simples (fichiers), alors que les niveaux supérieurs s'intéressent davantage à des objets plus élaborés, proches de l'informationnel.

187 (Flichy, 1995), p. 124.

Si on considère que tous les usagers d'un même équipement partagent le même cadre fonctionnel, fortement lié aux déterminants techniques du dispositif, le cadre d'usage est plus étroitement dépendant des spécificités du contexte. Il est notamment fonction des *positions* des acteurs, chacune d'entre elles le plaçant dans un schéma réticulaire et communicationnel spécifique au sein de l'école. Le *réseau numérique éducatif* ne peut donc se satisfaire d'une description sociotechnique qui ne considère que l'utilisateur dans son ensemble, sans distinguer au-delà. Il n'est pas en effet pas un simple artefact confié à l'utilisateur, mais au contraire un ensemble composé d'objets, de fonctionnalités et de méthodes qui interagissent avec l'objet personnel qu'est l'ordinateur.

Pour l'utilisateur d'une informatique en réseau, le cadre fonctionnel est défini par l'objet technique qui lui est confié, ici l'ordinateur. C'est à ce niveau que s'installent les différentes métaphores que constituent les interfaces, créant une représentation « à plat » de l'ensemble des fonctionnalités induites - celles du poste et celles du réseau - , un peu comme une peinture crée une représentation à deux dimensions d'un espace qui en comporte trois. Pour l'utilisateur de l'ordinateur, les fonctions locales et les fonctions réseau ne sont pas toujours clairement distinguées, et la construction des représentations associées ne va pas de soi.

Dans tous les cas, les réseaux s'appuient aussi sur plusieurs catégories d'utilisateurs : les utilisateurs se voient proposer l'accès à des services et systèmes d'information, alors que d'autres, quelquefois qualifiés de « super utilisateurs », élaborent et implémentent ces services et systèmes, ou au moins conçoivent les conditions de leur urbanisation¹⁸⁸.

Mais les réseaux éducatifs ne se contentent pas de l'adaptation de leur cadre fonctionnel. Leur déploiement, leur développement, leur simple exploitation même induit des modifications et évolution du cadre d'usage, au double niveau de l'utilisateur et de l'établissement.

- Pour l'utilisateur, le réseau apporte une visibilité permanente sur un ensemble informationnel qu'il ne percevait auparavant que de façon partielle, voire

188 La notion d'urbanisation est empruntée à l'architecture des systèmes d'information, en tant que capacité à rendre les systèmes accessibles et interopérants (Desreumeaux, 2003).

pointilliste. Les interactions directes avec les systèmes d'information, même si c'est uniquement en position de consultation, permettent de disposer d'une information actualisée, et pas uniquement de simples vues figées, diffusées périodiquement. L'utilisateur du réseau devient un acteur permanent du système de l'établissement, à un niveau qui est directement fonction de l'étendue des systèmes d'information qui lui deviennent accessibles.

- Pour l'établissement, le réseau constitue à la fois un objet et un outil de son fonctionnement, de son pilotage. Par ses capacités d'interaction avec les systèmes d'information, il permet éventuellement d'accompagner une évolution vers un pilotage partagé, appuyé sur la meilleure association des acteurs. Par la mobilisation et la cohésion symbolique qu'il suscite en tant que projet lui-même, il permet d'entretenir la dynamique permanente de l'établissement, devenue en quelque sorte un élément constitutif à part entière de son fonctionnement¹⁸⁹.

Le cadre d'usage s'établit donc au double niveau de l'utilisateur et de l'établissement, sur le triptyque que S3IT présente comme les réseaux « *administratifs, pédagogiques et de communication* ». Mais cette approche d'un cadre d'usage unifié associant l'utilisateur et l'établissement se définit avant tout sur des logiques informationnelles et communicationnelles liées au pilotage et au fonctionnement.

Le *réseau numérique éducatif* se présente donc sous une double complexité : celle liée à la multiplicité des positions des acteurs, qui marquent une diversité du cadre d'usage ; celle liée à la stratification des générations technologiques, qui fondent la constitution du cadre fonctionnel. La démarche de projet de mise en réseau consiste en particulier à installer des cadres d'usage adaptés aux catégories d'acteurs visées. Les environnements applicatifs proposés, adaptés aux usagers et à leurs usages, peuvent occulter partiellement ou totalement les principes fonctionnels sous-jacents et l'organisation du réseau. Ainsi la mise en usage peut s'installer à plusieurs niveaux, chacun nécessitant un processus d'hybridation entre

189 Cf. p. 2.

l'artefact technique proposé d'un côté et des « *pratiques sociales, des valeurs et des normes de l'autre* »¹⁹⁰

6.3. Elaboration d'un modèle d'analyse réticulaire en situation d'usage

Préconisations techniques, cadre institutionnel précisément énoncé et affirmation du principe de recherche de qualité du service éducatif ; un cadre technologique normé, de nature quasi industrielle, est installé, destiné à supporter un développement des usages affiché comme un objectif.

Cependant, le réseau a aussi pour caractéristique de devenir le support privilégié, quasi exclusif, des transferts d'information de et vers les postes, et donc vers les usagers. Son organisation propre s'impose donc comme un cadre de développement pour l'ensemble des usages de la *communication éducative médiatisée*¹⁹¹. A présent inscrits dans les politiques d'aménagement, les réseaux intègrent des environnements de services (les *Espaces Numériques de Travail*) et de ressources en ligne (les canaux de ressources, notamment CNS, KNE¹⁹²), tous services trouvant une grande partie de leurs déterminants dans les caractéristiques techniques des infrastructures qui échappent à la sphère d'action des usagers.

Ce cadre renouvelé participe de l'industrialisation d'une composante de l'environnement de formation, celle-là même qui permet d'ouvrir de nouvelles conceptions espace/temps et facilite un large développement dans les procès de la communication éducative médiatisée. Le réseau, associant ses dimensions techniques et symboliques, installe des niveaux réticulaires d'organisation différents et multiples : d'un côté, les dimensions pédagogique, relationnelle (vie scolaire), documentaire, administrative et institutionnelle s'établissent en autant de dimensions réticulaires d'usages ; de l'autre, c'est au contraire la réticularité technique qui s'installe le cadre fonctionnel dans une dimension d'infrastructure.

190 (Quéré, 1992), p. 31.

191 (Moeglin, 2005), p. 31.

192 L'apparition d'une offre de ressources éditoriales en ligne marque la volonté de structurer un marché des contenus pour l'éducation, intégrant les logiques de réseau. CNS : canal numérique des savoirs <http://www.cns-edu.net/> ; KNE : Kiosque numérique pour l'éducation <http://www.kiosque-edu.com>

Le modèle réticulaire qui se révèle est d'abord soumis aux déterminants techniques du dispositif, qui se placent davantage dans un filigrane : affirmant une forte présence, ils apparaissent davantage comme une structuration d'arrière plan peu perceptible par les usagers, les interfaces qui leur sont proposées interposant une sorte d'écran qui occupe le premier plan. Mais l'approche proposée vise à cerner une approche réticulaire liée aux usages, et plus particulièrement à la liaison entre le cadre d'usage et le concept de *valeur d'usage* des économistes, dont Patrice Flichy souligne l'importance. Le modèle s'inscrit donc davantage dans les différentes dimensions d'usages scolaires (pédagogie, vie scolaire, documentation, administration / gestion, etc.) que dans le triplet pédagogie, administration, communication. Les éléments techniques sont alors relégués à un niveau infrastructurel, à la manière des lignes de perspective d'un tableau que l'on ne distingue pas, mais qui structurent néanmoins l'ensemble¹⁹³.

Les réseaux numériques éducatifs, entre éducatifs et numériques ?

Appuyés par les plans successifs de développements des TIC, soutenus par des générations successives de recommandations et supportés aujourd'hui par la puissance des politiques territoriales, les réseaux numériques éducatifs sont à présent largement diffusés. La politique de généralisation substitue l'objectif politique à la demande locale, mais conduit aussi à soumettre les réseaux déployés à un ensemble de déterminismes qui se situent dans des registres techniques et scolaires souvent peu perceptibles des usagers.

Educatifs, les réseaux le sont par leur implantation au sein de l'Ecole, et par les usages qu'en font les acteurs scolaires. Leur intervention, dépassant les lieux d'enseignement proprement dits, est généralisée à tous les domaines de la gestion et étendue à de nombreuses situations de la vie professionnelle, voire personnelle, des enseignants ; les élèves y recourent dans des situations éducatives variées (documentation, travaux collectifs, travaux personnels), mais aussi pour leurs échanges personnels, souvent même depuis le domicile. Les réseaux numériques se distinguent des objets de la communication éducative médiatisée par leur

193 Selon une métaphore empruntée à Michel Callon (Callon, 1992).

dimension plus immatérielle et diffuse et leur capacité à échapper à l'espace scolaire. Au plan de sa matérialité technique, le réseau n'est pas un de ces objets qui « *prennent de la place, ne passent pas inaperçus* »¹⁹⁴, mais au contraire un ensemble technologique qui s'installe au niveau infrastructurel, occultant autant que possible ses aspects matériels et techniques au profit d'interfaces métaphoriques.

Objets technologiques d'innovations, les réseaux éducatifs le sont également : leur élaboration, leur diffusion, les modalités de leur appropriation par les usagers scolaires en suivent les modes d'existence. Les réalisations sont complexes, fortement dépendantes d'autres déploiements techniques (par exemple les postes de travail) ou pédagogiques (les TPE ont donné un coup d'accélérateur considérable) ; elles sont aussi multiples, avec notamment des câblages de bâtiments, des réseaux longue distance, des services de connectivité, des services d'information et de contenus, etc. Du technologique, ils héritent la relation complexe par laquelle l'outil forge l'usage et l'usage forge l'outil ; de l'innovation, ils héritent la complexité des processus de diffusion, qui rendent si difficile l'indentification des conditions du développement de leur usage.

Chacune des classes de déploiement du réseau - réseau local, Internet, Intranet, environnements de services, etc. - s'installe comme un objet d'initiative et d'études, de financements, de déploiements techniques, d'accompagnement, etc. Pour chacun s'imposent les spécifications et recommandations, par lesquelles doivent s'élaborer la cohérence technique et scolaire. Mais dans le même temps, la question de l'existence même d'un pilotage de la construction de *l'espace numérique d'éducation* que fonde le réseau, considéré dans sa globalité fonctionnelle et non dans ses composantes élémentaires, peut être posée.

Le réseau comme espace numérique d'éducation

Les espaces numériques de travail (ENT) ont rapidement occupé une place prépondérante dans les initiatives publiques à partir de 2002 ; s'ils sont qualifiés de *chaînon manquant* des politiques d'aménagement éducatif des territoires ou de

194 (Moeglin, 2005), p. 7.

superstructure des initiatives publiques TIC¹⁹⁵, ils ne constituent qu'une des composantes techniques du réseau. Appréhendé dans sa globalité, l'espace numérique d'éducation qui se constitue crée un espace de développement de la communication éducative médiatisée. Caractéristiques techniques, nombre et localisation des terminaux connectés ; capillarité des câblages d'établissements ; infrastructures et services de connectivité ; d'autres éléments encore ... Tous s'installent aux côtés des *ENT* pour agréger les éléments d'un déterminisme technique qui fait peser ses contraintes sur l'Ecole.

Plutôt que les points de vue des espaces numériques de travail (ENT), des terminaux, des infrastructures, etc., l'approche de l'espace numérique d'éducation constitue une proposition de distanciation pour une observation des réseaux numériques éducatifs, dans la globalité de l'espace de communication médiatisée qu'ils constituent et non dans leurs composants qui en définissent les initiatives. Il s'inscrit dans une perspective informationnelle et communicationnelle globale, celle de la mise en réseau de ressources, acteurs, systèmes et usagers.

Acteur-réseau, réseau d'acteurs, réseau d'Ecole

Les travaux de la sociologie de l'innovation encouragent les approches globales, avec notamment la prise en compte des interactions entre les acteurs humains et non humains qui fondent l'acteur-réseau¹⁹⁶. Usagers, éléments techniques, informations et systèmes, services, organisations, savoirs incorporés dans les outils (notamment logiciels), savoirs explicités dans les études, documents méthodologiques, recommandations et spécifications diverses... tous, humains et non-humains, contribuent aux conditions de la généralisation ou de l'échec dans leurs *controverses*, les dynamiques *d' enrôlement* qu'elles occasionnent et enfin la réalisation *d'alignements* des conceptions qui les animent. La proposition d'observation d'une diversité de situations d'usage dans les schémas réticulaires qu'elles induisent vise notamment à éclairer les expressions des controverses, telles qu'en témoignent les comptes rendus d'usage, les textes prescriptifs, les débats dont la presse pédagogique se fait écho et les points de vue sur les

195 (CDC-FING, 2004)

196 Théorie de l'acteur-réseau (ANT : *actor network theory*) (Latour, Callon, 1981).

initiatives conduites. De façon complémentaire, le recours à la notion de *traduction*, permet de décrire et de qualifier l'action des minorités actives dans la logique du marginal sécant ¹⁹⁷

*« Traduire, c'est mettre en réseau des éléments hétérogènes, les articuler dans un système d'interdépendance [...]. Les innovateurs doivent se faire des alliés, devenir des porte-parole avec des tactiques d'intéressement qui amènent leurs interlocuteurs, humains et non humains, dans de nouveaux réseaux, de nouvelles séries d'alliances. »*¹⁹⁸

Dans le domaine des réseaux éducatifs, la traduction est notamment présente dès lors que technologie et composantes scolaires interagissent, et conduisent ensemble à élaborer de nouveaux outils, de nouvelles conceptions, de nouvelles organisations, indissolublement liés à la fois à l'impact de la technique utilisée et à son contexte d'usage.

Si Bruno - recherche nous rappelle la difficulté qu'il peut y avoir à mettre en œuvre la théorie de l'acteur-réseau, la difficulté de son application aux réseaux numériques éducatifs réside aussi dans l'interpénétration de dimensions réticulaires très différentes et néanmoins liées : l'acteur-réseau s'appuie sur la notion de réseau pour décrire les interrelations entre les protagonistes de l'innovation, mais l'objet d'étude est aussi ici un « réseau » dans les trois aspects de réseau technique, de ses situations d'usage et de schémas d'organisation¹⁹⁹. Les réticularités techniques qu'il met en œuvre sont aussi des composantes de son cadre fonctionnel ; ses réticularités d'usage sont des composantes de son cadre d'usage ; ses réticularités d'organisation concernent notamment, parmi d'autres aspects, les relations entre ses acteurs. Et la complexité ne s'arrête pas là : Jean-Louis Dérouet nous rappelle que dans le contexte de décentralisation et déconcentration que connaît l'éducation depuis 1982, la constitution de réseaux au sein de l'institution constitue un mode de gouvernance.

¹⁹⁷ Cf. p. 2.

¹⁹⁸ (Mattelart, 2002), p. 93.

¹⁹⁹ Selon la définition de l'objet d'étude que constitue le réseau numérique éducatif. Cf. p. 2.

« (les établissements scolaires...) apparaissent comme des unités élémentaires constitutives d'un réseau, et l'interrogation se déplace vers les modes de régulation de ce réseau ». ²⁰⁰

La conduite d'investigations sur les évolutions sociotechniques des réseaux numériques éducatifs, mais aussi sur les dynamiques d'acteurs qui les sous-tendent, nécessite de définir un schéma d'analyse, applicable tout au long de la période sur l'ensemble des générations identifiées. Cela suppose en particulier l'identification de quelques éléments, en nombre volontairement limité, permettant d'éclairer à la fois l'élaboration sociotechnique et les dynamiques qui animent ses acteurs.

6.4. Proposition d'un *modèle réticulaire en situation d'usage* ²⁰¹

Décrit en couches en tant qu'objet technique, le réseau dans ses diverses dimensions ne peut se priver de l'idée du maillage (ou du réticule), fondée historiquement sur la double métaphore du travail de tissage ou de la broderie d'une part et du fonctionnement du corps humain d'autre part. Là où la première installe la règle et la régularité, la seconde apporte la régulation et le système, et le *réseau numérique éducatif* présente, à chaque époque et avec des poids respectifs différents, ces deux aspects ²⁰².

Usagers, informations et documents véhiculés, composantes techniques, établissement scolaire, institution, collectivité, acteurs économiques, techniques et éditoriaux, sont autant d'acteurs du réseau scolaire dont il faut analyser les relations, dans la perspective du triple réticule technique, d'usages et d'organisation.

Réticulaire, le modèle proposé l'est dans l'ensemble de ces trois dimensions, et la redondance n'est qu'apparente avec l'objet de l'étude : elle souligne et qualifie la spécificité du *réseau numérique éducatif* comme support de ces trois dimensions réticulaires ; elle vise à marquer l'importance des alignements et divergences entre ces trois dimensions. Mais le parti pris est aussi d'élaborer le modèle du point de

200 (Dérout, 2000), p. 6.

201 L'analyse réticulaire d'usage, instrument de conception et d'investigation des réseaux numériques éducatifs : (Puimatto, 2005).

vue des situations et valeurs d'usages, comme aboutissement et qualification des démarches d'élaboration technique et d'organisation.

Le réseau et ses acteurs

Parmi la diversité considérable des acteurs impliqués, et dans le souci de conserver un modèle suffisamment concis pour être maniable et exploitable, seuls six acteurs sont retenus pour élaborer le modèle réticulaire. Les cinq premiers relèvent d'une description largement utilisée par ailleurs, avec les usagers, l'établissement, l'éducation nationale, la collectivité et les acteurs économiques. Cependant, ce schéma traditionnel ne permet pas de prendre en compte l'évolution majeure en matière de documents et d'information, tant en termes de volume que de diversité. Les répartitions antérieures entre un domaine éditorial relevant d'une logique économique et des processus de production / publication par l'institution, l'établissement ou l'acteur lui-même sont profondément modifiées ; les préoccupations liées aux « contenus » des réseau (en référence à la métaphore triviale du réseau-tuyau qui les contiendrait) sont fortement affirmées par les acteurs traditionnels, et conduisent à de nouvelles approches. Les *ressources*, prises au sens de ressources informationnelles, documentaires et éditoriales, occupent un statut particulier, comme objet et vecteur des processus de communication et d'information qui s'installent. Le choix qui a été fait est donc de les considérer comme un sixième acteur du modèle, objet d'une évolution caractéristique qui occupe une place déterminante dans les conceptions et les évolutions du réseau.

- *L'individu-usager*

Pivot des analyses de la sociologie de l'usage, il représente de multiples positions d'usage, et doit être apprécié dans sa diversité.

- *L'établissement scolaire*

Unité de mise en œuvre d'action d'éducation scolaire, il est le siège des démarches de projet pédagogique et le point de rencontre des usagers, de l'institution et de la collectivité.

- *L'institution éducation nationale*

Elle préside à l'organisation du système scolaire.

- *La collectivité*

Dans le cadre de la décentralisation, c'est l'acteur scolaire dont l'importance est croissante.

- *L'économique*

Facteur essentiel de la démarche de marchandisation et d'industrialisation des réseaux, le secteur économique intervient dans l'ensemble des prestations : équipements, logiciels, titres et services éditoriaux, prestations intellectuelles, etc.

- *Les « ressources »*,

Objets et vecteurs de la communication éducative, les ressources concernent l'ensemble des productions numériques disponibles sur les réseaux, qu'il s'agisse de productions éditoriales acquises, de productions en libre accès ou de productions locales, quelles que soient les conditions d'usage.

Mais l'approche des acteurs ne peut se limiter aux seuls usages intra-scolaires, dès lors que les technologies procurent la possibilité d'une exploitation autonome hors de l'établissement. Les usages personnels s'installent, y compris dans une dimension personnelle de la pratique professionnelle, permettant les échanges et la constitution de communautés qui échappent au contrôle et au pilotage institutionnel. Des liens se développent entre acteurs et vers l'extérieur, permettant le développement, comme à d'autres époques mais avec une extension considérable, de communautés d'usages²⁰³ et de pratiques qui échappent au système éducatif. Une nouvelle réticularité professionnelle est progressivement instituée²⁰⁴, sans que ses modalités ne soient véritablement précisées.

L'individu-usager

Les services rendus par le réseau sont définis à l'attention de *l'utilisateur*, mais le caractère générique du terme ne saurait faire oublier la diversité visée : élèves, enseignants, personnels non enseignants, parents, etc. Au-delà même de la diversité des usagers, c'est leur rôle dans les situations d'usages qui est davantage déterminant. A nouveau, on utilisera la notion de *position* comme le recommande

²⁰³ (CNDP – DIE, 2002).

²⁰⁴ Cf. p. 2.

Madeleine Akrich²⁰⁵. Les individus, usagers potentiels du réseau, recouvrent l'ensemble des positions des individus acteurs de l'Ecole, c'est-à-dire de la communauté éducative, au sens défini par la *loi d'orientation scolaire* de 1989.

Au-delà même de cette diversité, la description des relations réticulaires des différentes *positions d'usage* avec les autres composantes du modèle ne peuvent se limiter à l'approche d'un *usager moyen*, celui que les approches techniques désignent quelquefois par le terme *d'utilisateur final*. En dehors des logiques d'utilisation qui touchent un plus grand nombre, le rôle des minorités actives apparaît particulièrement important dans les démarches de traduction, l'animation de controverses ou le déploiement de stratégies d'enrôlement.

L'établissement scolaire

L'établissement scolaire, unité élémentaire d'organisation du système éducatif, est le point d'application des politiques éducatives de la nation. Il est maître de ses choix en matière de projet pédagogique en général, et donc de TIC en particulier²⁰⁶. Pour autant, l'établissement est lui-même un des nœud d'un réseau organisationnel²⁰⁷ dans lequel, s'il est partie prenante des décisions et orientations, il n'en est que partie. S'agissant de son réseau TIC, et donc d'une dimension d'infrastructure forte, l'articulation avec la politique de la collectivité est évidemment essentielle ; mais du point de vue de l'infrastructure qu'il constitue, la cohérence avec les déploiements de l'Institution éducative est également déterminante²⁰⁸.

Autonome, l'établissement l'est dans ses choix dans le domaine des usages et de leur développement, ainsi que dans l'organisation de sa gestion informationnelle et documentaire interne. Nœud de multiples maillages d'organisations, l'établissement est lui-même le lieu d'une mise en réseau qui lui est propre, et dans laquelle réside une marge d'autonomie. Cependant, et même dans cette frange d'autonomie, l'établissement est soumis à de multiples déterminismes, liés

205 Cf. p. 2 ; (Akrich, 1992), p. 8.

206 L'organisation éducative est fondée sur le principe de l'autonomie de l'établissement, qui se trouve situé au carrefour des politiques éducatives de l'Etat et de la collectivité. Cf. p.2.

207 (Dérout, 2000).

208 S3IT comporte également des recommandations et prescriptions pour les systèmes d'information (EPLE, académie, ministère, premier degré, etc.)

notamment aux aspects techniques, économiques, sociologiques et politiques, institutionnels, géographiques, etc.

Mais l'établissement scolaire fonctionne aussi avec des logiques de liaisons et de groupes formels et informels, relevant non seulement de l'organisation hiérarchique mais aussi de liens fonctionnels (enseignants d'une même discipline, d'une même classe, groupes d'affinités, etc.).

L'institution éducation nationale

Elle-même réticulaire (ministère, académies, services départementaux, circonscriptions, etc.), l'institution Education nationale n'en reste pas moins fortement structurée sous la forme d'une étoile centrée, sinon d'un arbre. Les expérimentations nationales ont laissé la place à la recommandation et la spécification, mais le fondement même d'un pilotage national n'est pas remis en cause ; il est même par certains aspects réaffirmé et renforcé par la logique des schémas directeurs qui composent *S3IT*.

L'académie, échelon de déconcentration pour l'application de la politique de l'Etat en matière de TIC à l'Ecole, constitue également un élément déterminant. C'est notamment sous la responsabilité du Recteur que se définissent les dispositifs de prescription et d'accompagnement des établissements, mais aussi les modalités de la relation à la collectivité, la gestion des moyens d'Etat, le pilotage des expérimentations et projets nationaux, etc.

La collectivité

Son rôle va croissant dans les évolutions de l'organisation en cours, et cela est particulièrement sensible dans le domaine des réseaux. Maître d'ouvrage du déploiement et souvent propriétaire des infrastructures, la collectivité affirme une politique éducative, dont les réseaux sont une composante ; mais elle affiche aussi, et de façon étroitement liée, des politiques d'aménagement territorial, de développement économique, d'action culturelle, etc.

Le domaine territorial est le cadre géographique de développement du réseau, mais aussi un cadre de proximité permettant d'approcher les acteurs avec lesquels l'établissement se met en relation, en réseau. Le territoire est le cadre du

développement social et partenarial, le contexte premier d'interaction de l'établissement avec son environnement.

La responsabilité d'aménageur qui incombe à la collectivité la place en position de partenaire majeur de l'établissement, et d'acteur majeur des projets de réseau. Elle est le maître d'ouvrage des opérations d'équipement ; elle est le partenaire obligé de tous les projets pour lesquels l'établissement sollicite un financement ; elle influence les projets par sa politique, les règles d'ingénierie qu'elle applique et les conseils que prodiguent ses services. Son action ne se limite pas au financement ou au pilotage des travaux, mais s'étend à la mise en œuvre de politiques qui s'installent comme autant de cadres de l'action d'éducation. Les acteurs des réseaux éducatifs sont aussi intégrés dans cette organisation territoriale, dont ils n'ont pas la maîtrise ni même toujours conscience de son importance.

L'économique

Les réseaux, en tant qu'infrastructures et équipements, s'inscrivent dans une dimension économique. Ils constituent un ensemble de marchés, avec leurs produits et leurs services, avec lesquels l'établissement doit tisser des liens. Le *réseau numérique éducatif* s'insère dans les marchés existants en matière de TIC et de réseaux hors de l'école. Cependant, par ses spécificités, ses dispositifs, ses contraintes et son ampleur, il conduit à l'élaboration d'un marché spécifique, ou au moins à une zone spécifique du marché général des réseaux numériques.

Le *réseau numérique éducatif* devient une composante économique à part entière, puisque se constituent autour de lui des réseaux technico-économiques de régulation et de prescription, comprenant des acteurs économiques et non économiques, tels que décrits par Michel Callon.

L'organisation économique, comme mode de coordination d'activités diversifiées mais complémentaires, s'étend au-delà de la sphère industrielle et du seul monde des entreprises. Les centres de recherche publics ou semi-publics, les centres techniques, les bureaux d'études et d'ingénierie deviennent des acteurs économiques à part entière, de même que les pouvoirs publics. Cette irruption implique de nouvelles formes de coordination, l'apparition d'une méta-organisation qui correspond à ce que nous nommerons les réseaux technico-économiques.[...] L'unité de référence n'est plus la

*firme, le centre de recherche, le consommateur, mais le système de relations coordonnées entre ces différents acteurs : c'est pourquoi nous parlons de « méta-organisation ».*²⁰⁹

Le réseau procède de l'introduction d'un système technique dans l'éducation, dans un souci d'évolution positive, voire d'amélioration globale de l'action d'éducation. Cette introduction représente des masses financières considérables et dans une grande diversité de domaines économiques et professionnels (infrastructures, équipements, logiciels, services de connectivité, services informationnels, contenus, etc.). Technique, économie, Ecole et organisation éducative tissent entre eux des liaisons multiples, élaborant ainsi des réseaux technico-économiques qui permettent les évolutions technologiques et conceptuelles²¹⁰. Mais par leur ampleur et leur ancrage technique, les réseaux sont aussi porteurs d'une dimension d'industrialisation.

Si le réseau est un outil technologique importé dans le monde éducatif, il est vecteur d'une industrialisation *dans* la formation ; s'il est environnement de développement d'une communication éducative médiatisée, il est objet d'une industrialisation *du* cadre scolaire lui-même²¹¹, et devient de ce fait un facteur d'industrialisation *de* la formation

Les « ressources »

Le terme de *ressources* est pris au sens de ressources informationnelles, documentaires et éditoriales, regroupant l'ensemble des documents et informations supportés par le réseau. L'acception utilisée se distingue de celles de ressources pédagogiques ; elle se rapproche en revanche de la conception des *industries des contenus*, qui intègrent dans leur approche l'ensemble des productions éditoriales, u'il s'agisse d'informations, de documents ou de services.

Il s'agit aussi bien de productions éditoriales commercialisées (sous forme de produits multimédias comme de services en ligne sur abonnements), de productions accessibles publiquement sur *Internet* ou des productions locales. Les *ressources* sont donc partiellement liées aux aspects économiques pour les

209 (Callon, 2002), p. 54.

210 (Callon, 1999).

211 Notamment (Moeglin, 1988) p. 20 - 22, (Miège, 2004) p.163 - 164, (Fichez, 2001), distinguent industrialisation de la formation et industrialisation dans la formation.

productions commercialisées, mais l'économique ne rend pas compte de l'ensemble des ressources visées. Au-delà, même pour les ressources commercialisées, les aspects économiques concernent principalement le processus marchand en amont de l'usage, alors que la rubrique *ressources* désigne davantage les éléments du cadre d'usage de ces productions.

Les *ressources* sont également liées aux aspects documentaires, mais ne peuvent s'y réduire. Les aspects documentaires, eux aussi considérés sous un angle sociotechnique, doivent être appréhendés sous l'angle de l'organisation et de l'exploitation de l'information documentaire, par nature secondaire, en opposition à l'information primaire véhiculée par les ressources.

Les travaux conduisant à l'émergence de nouveaux modes de commercialisation de l'offre éditoriale utilisant le enligne ont permis de mettre en évidence de nouveaux modèles²¹², comme le club ou le courtage²¹³. Mais cette réflexion se focalise sur les ressources produites à l'extérieur du système, destinées à une diffusion commerciale, alors que le cadre de référence actuel du numérique est largement fondé sur la diffusion des productions internes au système ou relevant de la communauté scolaire.

L'activité de production du système éducatif lui-même occupe une place prépondérante. Les textes officiels et réglementaires aujourd'hui intégralement en ligne refondent d'une certaine manière une nouvelle cohérence de l'institution ; les productions des enseignants souvent échangées, quelquefois mutualisées, dans certains cas même objets de productions collectives représentent une masse disponible considérable ; les sites pédagogiques académiques et institutionnels donnent une visibilité jamais atteinte aux capacités de production de la profession ; sans omettre, bien sûr, en marge du fonctionnement institutionnel, toute la dynamique associative, qui ne saurait se réduire au phénomène des logiciels libres ; et en rappelant aussi que les réseaux sont le support de productions réalisées par les élèves, dans ce que l'on désigne quelquefois par le terme de *Freinet électronique*. Encore cette énumération se limite-t-elle au seul registre de l'accès à des ressources existantes, sans aborder le domaine

212 (Bahuaud, 2005), p. 55 - 77 ; (Puimatto, 2005).

communicationnel, et on ne peut ignorer sur ce point l'ensemble des échanges interpersonnels des acteurs de l'école, sans contrainte de temps et de lieu, concernant leur activité scolaire.

Les offres éditoriales s'installent sur la place commerciale de l'*Internet* public, donnant une place croissante aux contenus numériques acquis ; les productions endogènes de l'école trouvent une place naturelle sur les infrastructures scolaires ; les échanges personnels se développent sur les réseaux sociaux, divers et distincts, fondés notamment sur le clavardage, le SMS, les Blogs, etc. Tous concourent à constituer espace de communication scolaire médiatisée, s'organisant autour de chacun de ses acteurs comme un faisceau de canaux multiples et convergents d'information et de communication.

Eléments techniques

Les éléments techniques proprement dits, quantitatifs et factuels, constituent l'arrière plan de ce cadre réticulaire à construire, comme une sorte de trame générale sur laquelle doivent s'inscrire les autres éléments.

- La **diffusion** dans le système éducatif, pour chaque génération technologique considérée, peut être approchée à partir de la proportion d'établissements concernés ; cette pénétration peut s'apprécier à une échelle large, comme par exemple les collèges ou les lycées du territoire national, mais aussi à des échelles plus réduites, comme les établissements d'un territoire, ou un groupe restreint participant à une expérimentation.
- La **pénétration** s'intéresse en revanche à la proportion d'utilisateurs au sein des établissements concernés.

Pour rendre compte de la diversité des situations, notamment dans le cadre législatif français qui a longtemps distingué de façon formelle entre réseau local (en enceinte géographique germée) et réseau distant (utilisant des liaisons empruntant le domaine public), il a été jugé nécessaire d'introduire une différenciation géographique entre interne et externe.

213 (Moeglin, 2005), p. 230 - 234.

La **réticularité technique** ne peut cependant se limiter aux seules liaisons électro-numériques qui constituent l'objet technique. Dans une perspective d'usage, au-delà des seules liaisons physiques, elle doit approcher les caractéristiques des relations fonctionnelles entre terminaux, usagers, établissements, institution, contenus, etc. Elle se rapproche donc de la conception du cadre fonctionnel propre du réseau, en tenant compte de la difficulté qu'il y a à le distinguer de celui des ordinateurs et terminaux qu'il relie.

La diffusion / pénétration du réseau dans le système éducatif comme les déterminants de la réticularité technique liant les acteurs ci-dessus énumérés relèvent de descriptions proches du factuel et d'analyses quantitatives. Il en est en revanche tout autrement des réticularités pédagogiques, de vie scolaire, documentaire et d'organisation, pour lesquels il est nécessaire de définir des approches plus conceptuelles et qualitatives.

Réticularités d'usages

Réticularité pédagogique

La notion de pédagogique fait ici référence à une relation établie entre enseignants et enseignés, s'appuyant sur des ressources, notamment documentaires et informationnelles ; cette relation s'inscrit dans le cadre d'une activité précise impliquant conjointement enseignant(s) et enseigné(s), pour laquelle des objectifs d'apprentissage peuvent être explicités. Le contexte pédagogique constitue un cadre d'usage au sens de l'analyse sociotechnique.

Le réseau offre des possibilités de communication et de mise à disposition et échange de ressources ; dépassant l'unité de temps et de lieu de la classe, il ouvre la possibilité de nouvelles modalités pédagogiques.

- L'enseignement à distance constitue le l'exemple le plus immédiat ; il reste cependant, dans l'enseignement scolaire, limité à des situations rares et spécifiques, moins nouveauté qu'amélioration de conditions antérieures qui s'accommodaient des délais du courrier postal. Ce type d'usage est mis en avant dans de nombreux projets depuis la phase télématique, qu'il s'agisse de l'enseignement des langues et options rares, de la scolarisation des enfants malades ou d'assurer une continuité scolaire pour les élèves sportifs de haut

niveau. C'est bien directement l'activité pédagogique qui est visée, dans un dépassement de l'unité de temps et/ou de lieu.

- Bien d'autres modalités d'usage pédagogique des réseaux sont cependant explorées, avec par exemple l'exploitation de ressources distantes durant une séquence présentielle, l'intervention d'un interlocuteur à distance, le prolongement du présentiel en télé-tutorat, etc. Il s'agit dans ce cas d'utiliser le réseau pour amener dans la classe des objets informationnels ou éducatifs distants. L'unité de temps et de lieu est ici maintenue pour l'usage, seule la ressource restant à distance.
- Le réseau permet aussi de créer les conditions d'activités diverses, avant et après la séance proprement dite. La mise à disposition de documents et préparation avant la séance, la poursuite du travail, prolongements, évaluations, etc. après la séance, sont autant de modalités pédagogiques explorées et revendiquées tout au long de la période étudiée, y compris dans le domaine de la télématique *Minitel*.
- Les usages liés à des productions collectives sont également souvent présents dans les projets comme dans les témoignages rapportés par la presse pédagogique, que les activités soient synchrones ou non, des relations interclasses ou inter-établissements, etc.

La réticularité pédagogique s'inscrit dans une multiplicité de situations d'usages, liés au temps et au lieu : la séquence pédagogique, l'avant / après la séquence, la salle de classe, les espaces de travail de l'établissement, l'extérieur de l'établissement, les activités transversales personnelles et collectives. Le réseau autorise une importante diversification de ces situations, en forte analogie avec les constats dressés par Maryse Quéré²¹⁴ pour l'enseignement supérieur.

L'impact des réseaux sur les usages pédagogiques apparaît cependant comme limité ; la séance réunissant professeur et élèves dans la classe reste la situation pédagogique de référence. Même si les comptes-rendus d'usage sont nombreux²¹⁵, ils relèvent le plus souvent de l'expérience ou de l'initiative locale, sans extension

214 Maryse Quéré propose le développement de dispositifs d'enseignements ouverts et à distance, associant diverses modalités espace/temps (Quéré M., 1994)

215 La presse pédagogique comporte de nombreux comptes-rendus d'usage de ce type. En revanche, les analyses restent rares ou inexistantes sur le sujet.

ni transférabilité significative ; la réticularité pédagogique se situe souvent dans les marges de la classe traditionnelle, comme complément ou prolongement.

Réticularité de vie scolaire et sociale

Sur le plan institutionnel, la vie scolaire désigne un secteur d'activité de l'établissement, celui assuré notamment par les conseillers d'éducation, les personnels d'orientation, sociaux, de santé, etc. Présences et absences, relations avec les parents, résultats scolaires, suivi social et médical sont autant de secteurs pour la vie scolaire, et autant de domaines de relation avec les familles pour lesquels le réseau peut apporter des avancées significatives. Là encore, les initiatives ont été nombreuses dès l'époque télématique.

Mais, dans son acception plus large, le terme de vie scolaire désigne aussi, selon les termes de la loi d'orientation sur l'école de 1989²¹⁶ l'ensemble des activités de la communauté éducative relatives à l'Ecole. Le réseau permet ici d'envisager de donner une autre dimension aux échanges de cette communauté, notamment les familles qui ont justement pour caractéristique de ne pas être présentes dans l'établissement. D'autres ouvertures sont également explorées en direction des partenaires de l'école, notamment les entreprises dans l'enseignement technique et professionnel, les organismes culturels, etc.

A côté des aspects pédagogiques et éducatifs, le réseau est aussi un environnement « à vivre l'école », avec en particulier le rôle qu'il peut jouer dans *la vie de l'élève et de l'établissement*²¹⁷. C'est sous ce titre que René Blanchet, dans un rapport au ministre de l'Education nationale, souligne, parmi d'autres composantes, l'importance des médias comme facteur de lien social au sein de l'établissement. S'il ne mentionne pas explicitement le réseau²¹⁸, à une période où le *PAGSI* commence à peine à se mettre en place, il s'agit bien en revanche de créer des liens, notamment sociaux, pour faciliter la vie de l'établissement, comme micro-société scolaire. Cette dimension de vie de l'établissement et de ses acteurs, en particulier élèves, diffère

216 Loi d'orientation sur l'école (JORF, 1989).

217 Selon le titre emprunté au rapport Blanchet (Blanchet, 1998), qui souligne notamment l'importance des médias comme facteur de lien social au sein de l'établissement.

218 Il fait néanmoins référence aux usages des médias à l'intérieur de l'établissement (Ibid. p. 28 - 30), avec une ouverture vers les médias électroniques (télématique, « cyber service », activités de production).

significativement de la notion administrative de vie scolaire, qui fait davantage référence à des composantes d'organisation (horaires, règlements, dispositifs, etc.) qu'à une conception de la socialité.

Réticularité documentaire

Alors que la *loi d'orientation sur l'école* de 1989 mettait notamment l'accent sur la vie scolaire et la communauté éducative, la *loi d'orientation pour l'avenir l'Ecole*²¹⁹ et le rapport de l'Inspection générale de l'éducation nationale sur les politiques documentaires²²⁰ soulignent l'importance éducative des aspects documentaires, qui s'inscrivent dans une relation étroite avec le réseau.

La réticularité documentaire a longtemps été centrée sur le CDI, qui a vocation à regrouper et à traiter de façon homogène les données documentaires de l'établissement. Le premier volet de la réticularité documentaire réside donc dans la réticularité du CDI lui-même, d'abord en son sein par son organisation classificatoire qui organise un maillage des connaissances, puis en fonction des modes de connexion des ordinateurs qu'il comporte pour accéder à l'information documentaire mais aussi aux documents eux-mêmes. Cette réticularité se prolonge aussi vers l'extérieur, pour irriguer l'ensemble de l'établissement et rendre ainsi ses ressources numériques accessibles à tous et en tous points connectés.

La connexion des établissements dans des réseaux ouverts et publics ouvre l'espace documentaire de l'établissement : d'une part les documents accessibles s'étendent à tous ceux proposés sur le réseau ; d'autre part les données et ressources du CDI et de l'établissement peuvent être mises à disposition de l'extérieur, et en particulier des acteurs de l'établissement quand ils ne se trouvent pas en son sein.

Au-delà des documents primaires, qui sont considérés comme faisant partie des objets du réseau en tant que *ressources*, la sphère documentaire s'intéresse à leur organisation, leur classement, leur traitement, leurs modalités d'accès, et plus généralement à l'information secondaire à leur propos et à tous les services d'exploitation associés. Dès lors que l'information documentaire a été

219 Loi d'orientation sur l'avenir de l'école, avril 2005 (JORF, 2005).

220 (Durpaire, 2004).

informatisée, vers la fin des années quatre-vingt, la question de l'accès aux bases et de la liaison entre postes de gestion et de consultation a conduit à installer le réseau au rang de nécessité. L'information secondaire sur les ressources est enregistrée, stockée, organisée, et rendue disponibles pour les usagers, et c'est un premier lien qui se constitue. Secondairement, la progression des documents numériques inscrit les usages documentaires dans une relation nouvelle primaire-secondaire, les deux composantes n'étant plus systématiquement dissociées, mais au contraire de plus en plus souvent intégrées. Les initiatives, même limitées, s'appuyant sur des conceptions telles que le web sémantique, les archives ouvertes ou encore la mise en réseau des informations documentaires apportent autant de dimensions réticulaires nouvelles.

Organisation et réseaux d'acteurs

Implication et modes d'intervention des acteurs

Cet aspect concerne l'ensemble des usagers des réseaux numériques éducatifs, dans la diversité des *positions* qui le caractérise. Il s'agit bien des *acteurs* du réseau, au sens individuel du terme ; cependant, la confusion possible avec la notion d'acteur utilisée par ailleurs au sens de l'acteur-réseau (acteurs humains et non humains) conduit à utiliser une appellation différente, celle d'individu-acteur²²¹.

Les individus-acteurs interviennent dans les déploiements de réseaux en participant aux initiatives selon des modalités largement différentes. Il ne s'agit pas ici de caractériser la dynamique moyenne d'un acteur moyen, mais au contraire d'identifier sur un plan avant tout qualitatif les interventions, y compris lorsqu'elles relèvent de minorités actives, voire d'individus isolés, agissant dans le cadre de son activité scolaire ou en relation avec elle²²².

Une telle action de traduction occasionne dans de nombreux cas des rétroactions sur le cadre fonctionnel, soit dans une logique d'adaptation, soit d'extension avec par exemple la constitution de nouveaux éléments d'interface. Ces nouveaux

221 La sociologie de l'innovation utilise quelquefois le terme d'actant, mais celui-ci désigne davantage un individu défini par la spécificité de son action.

222 Cf. p. 2 ; le domaine d'intervention du réseau numérique éducatif s'inscrit dans un cadre scolaire étendu, recouvrant l'ensemble des situations de l'action scolaire des acteurs, quelles qu'en soient les localisations (école, mais aussi domicile, espaces publics d'accès au numériques, etc.).

éléments apportent ainsi couche métaphorique supplémentaire comme support de la médiation homme-machine ; cette démarche installe progressivement une interface de niveau supérieur, occultant au moins partiellement les principes fonctionnels sous jacents, et déplaçant la frontière du dispositif machinique, et par là même le cœur de l'activité sociotechnique²²³.

Ces cas, s'ils restent à l'évidence rares et liés à une certaine marginalité des acteurs concernés (proches de l'idée du marginal-sécant), sont néanmoins essentiels dans les processus de transposition technologique à l'Ecole, de définition d'un nouveau cadre sociotechnique liée à la prise en compte de nouveaux cadres d'usage.

Réticularité d'organisation et de gestion

On a vu au chapitre 5²²⁴ comment la sociologie de l'Ecole met en évidence l'évolution vers une organisation en réseau du système éducatif et des établissements eux-mêmes²²⁵.

L'établissement est au cœur d'une organisation globale, à l'échelle académique et nationale. Sur le plan administratif, il constitue l'instance de mise en œuvre de la politique éducative de la nation ; il est partie prenante d'un réseau qui trouve son origine au ministère et comprend tous ses services déconcentrés. Le système d'information académique détermine celui de l'EPLE, dans le cadre de procédures et structures fortement centralisées. Le réseau numérique de l'établissement, dans sa dimension de gestion, est un composant élémentaire de la macro-organisation du système éducatif. Les données de gestion sont progressivement organisées en systèmes d'informations, aux différents niveaux de maillage territorial et administratif (national, académique, établissement).

- Les modèles d'organisation du réseau numérique de l'établissement sont donc soumis aux contraintes liées aux règles de fonctionnement des réseaux et systèmes d'information de gestion ; ces contraintes sont cependant généralement liées surtout au réseau administratif (souvent indépendant) et aux connexions externes.

223 Cf. p. 2.

224 Cf. p. 2.

225 Cf. p. 2.

- Au-delà de ces aspects prédéterminés, les établissements prennent cependant plus ou moins fortement en compte la réticularité d'organisation dans la conception de leur réseau, que ce soit en matière de pilotage, de responsabilité du réseau lui-même, ou de modèles fonctionnels propres à installer ou renforcer un schéma d'organisation.
- Enfin, l'établissement est lui-même au cœur d'un maillage local, le liant aux autres établissements de la zone, aux collectivités, aux autres services de l'Etat et à un vaste ensemble de partenaires.

La dimension spécifiquement administrative et le siège de la *réticularité institutionnalisée*²²⁶, fondée sur une organisation réticulaire des liens hiérarchiques et des structures de pilotage ; mais elle s'étend aussi aux logiques de maillage avec les acteurs locaux, dans une relation fonctionnelle et non hiérarchique qui relève davantage de la *réticularité instituée*.

Pour l'éducation nationale, qui est déjà un réseau à dimensions multiples, le déploiement des réseaux constitue moins une réorganisation globale qu'une évolution progressive de son organisation. A partir de 1996, le recours généralisé au courrier électronique, la « webisation » des services d'information réglementaire et professionnelle, la généralisation des téléprocédures pour les actes de gestion des carrières (mutations, promotions, concours, etc.) sont autant d'évolutions en matière d'information et de communication, mais aussi d'organisation du système, modifiant de façon significative les modes de fonctionnement hiérarchiques, mais aussi les relations entre les acteurs.

La difficile qualification des usages

La diversité des situations rend difficile une analyse détaillée des réticularités, dans une perspective croisée acteur/domaine. Les indicateurs quantitatifs manquent, ou sont trop complexes ou encore peu comparables. Les indicateurs qualitatifs sont d'un usage délicat, nécessitant des définitions précises. Pour pallier à cette difficulté dans la mise en œuvre d'une analyse réticulaire, deux séries de valeurs ont été définies, l'une pour les déterminants à caractère quantitatif ou factuel

²²⁶ (Marty, Xech, 1997).

(diffusion, pénétration, déterminants techniques), l'autre pour les caractères plus qualitatifs.

Qu'il s'agisse de critères définis comme quantitatifs/factuels (de très faible à généralisé) ou de critères qualitatifs (d'intérêt à traduction), les valeurs retenues sont au nombre de six, et se voient attribuer des niveaux de 0 à 5. Afin de disposer d'une appréciation globale de ces évolutions, chaque réticularité a donné lieu au calcul d'un indice, établi comme la somme des indicateurs de tous les domaines analysés. Cette première appréciation globale est complétée d'une recherche des domaines les plus marquants, que ce soit par l'importance ou la faiblesse de leur développement, ou encore par la régularité ou l'irrégularité de leur progression.

| | Critères quantitatifs | Critères qualitatifs |
|---|--|---|
| 0 | Non concerné | Non concerné |
| 1 | Très faible Diffusion marginale, non significative sur un plan statistique | Intérêt L'acteur marque son intérêt pour le projet ou la réalisation, mais sans y participer de façon active |
| 2 | Faible Diffusion signalée dans les enquêtes, mais restant limitée | Action L'acteur participe au projet de façon active, sans pour autant jouer un rôle de leader ou lui donner une importance déterminante dans son action |
| 3 | Moyenne Diffusion sur une fraction significative du domaine visé | Priorité L'acteur participe au projet en l'affichant comme une priorité de son activité |
| 4 | Forte Diffusion concernant la moitié du domaine visé au moins | Structuration L'acteur modifie sensiblement son organisation pour prendre en compte le projet comme facteur de sa structuration propre |
| 5 | Généralisation Diffusion généralisée | Traduction L'acteur prend une part active au processus de traduction technologie-domaine réticulaire |

Tableau 4. Critères qualitatifs et quantitatifs de l'analyse réticulaire d'usage

Le *réseau numérique éducatif* est un système complexe, dont l'analyse doit s'inscrire dans une dimension systémique. Ses domaines de liaisons et d'interactions sont divers et multidimensionnels, et la construction d'une vision analytique et prospective ne peut s'établir que dans une grille d'analyse nécessairement simplificatrice. L'attribution de valeurs aux indicateurs définis reste cependant largement soumise à l'appréciation personnelle, ce qui souligne l'impossibilité de substituer cette modélisation à des outils classiques d'analyse quantitative. En revanche, le modèle constitué permet de réaliser des investigations comparatives

entre deux ou plusieurs projets ou réalisations, ou entre les étapes d'un même projet²²⁷.

C'est dans cette logique comparative que *l'analyse réticulaire en situation d'usage* sera utilisée dans la troisième partie, pour une mise en perspective des évolutions sur l'ensemble de la période visée, dans une démarche d'identification de tendances durables. En revanche, ses résultats sont moins directement exploitables dans l'analyse d'une seule génération, chacune se caractérisant avant tout par des développements significativement plus importants dans l'un ou l'autre des domaines, dans l'une ou l'autre des dimensions réticulaires. La deuxième partie, qui leur est consacrée, s'attachera davantage à croiser plusieurs approches, en particulier la perspective sociotechnique, les attendus pédagogiques et éducatifs, les modalités de la transposition technologique, les positions des acteurs et les modèles économiques sous-jacents²²⁸.

Réseau : projet, individu, généralisation

L'analyse sociotechnique permet d'approcher les relations entre technique et usagers, mais ne rend que partiellement compte de l'environnement en termes de prescriptions et de recommandations. Le *réseau numérique éducatif* est marqué, en matière de cadre institutionnel, de deux logiques d'initiatives distinctes : celle du réseau-projet, dont l'initiative et la réalisation reviennent à l'établissement et celle du réseau-généralisation, qui s'inscrit dans une initiative plus large, par exemple d'aménagement territorial.

Le monde scolaire s'installe comme un système fondé sur des logiques de négociation et de régulation, et ce dans chacune de ses dimensions réticulaires : réticularité institutionnelle, réticularité de gouvernance (liaisons externes de régulation), réticularité de socialité, réticularité économique. S'agissant de sa définition, de son installation et de ses évolutions, le réseau numérique est l'objet de ces régulations ; s'agissant de l'ensemble du fonctionnement scolaire, le réseau

227 De même, *l'analyse réticulaire en situation d'usage* est davantage un instrument d'analyse collective, fondé sur la logique de débats contradictoires, qu'un outil de modélisation proprement dit.

228 Le détail des analyses réticulaires en situation d'usage des cinq générations de réseaux numériques éducatifs est cependant repris en annexe I (Cf. p. 2-2).

numérique en est un des instruments, en organisant l'accès à l'information et en permettant le développement de communications entre les protagonistes.

- Le réseau-projet se place dans une dynamique d'établissement ou d'équipe, induisant la constitution progressive de cadres d'usage tirant parti de l'expérience acquise. Le processus de traduction permet d'inoculer la mémoire de l'usage dans l'artefact technique, le portant ainsi à un statut de vecteur de mémoire. Le réseau-projet est le modèle dominant des premières générations de réseaux numériques éducatifs ; il est porteur de l'expérience et de l'histoire, mais aussi facteur de régulations. Il s'installe comme le projet collectif d'une communauté d'acteurs, associant une minorité d'acteurs-actifs, la volonté et/ou le soutien de l'équipe de direction et la participation bienveillante, plus ou moins active, d'une partie significative des usagers. Il est le fruit d'une négociation, permettant de constituer autour de l'objet réseau une dynamique collective, dans laquelle les oppositions ont été résolues.
- Le réseau-généralisation se place en revanche dans une logique institutionnelle ou territoriale/institutionnelle. Sa réticularité institutionnalisée est forte ; les logiques de sécurité s'y ajoutent, comme autant de raisons d'imposer une organisation, une structuration. Le réseau-généralisation, par sa nature même, s'impose comme éléments d'infrastructure ; il apporte avec lui un ensemble de règles, spécifications, modes d'exploitation. Il associe un ensemble d'acteurs s'accordant, au terme d'un processus de négociation, autour d'un projet collectif, mais les acteurs concernés ne sont pas les mêmes que pour le réseau-projet : ils se situent davantage dans les instances de pilotage, d'organisation et d'institution. Ce type de projet est habituellement présenté comme visant à une généralisation tout en préservant la plus large ouverture pour les usagers, mais la marge de manœuvre qui leur est laissée s'inscrit dans le cadre de cahiers des charges dont ils ne sont pas partie prenante. Les usagers (ou utilisateurs) sont largement moins impliqués et concernés que dans les déploiements d'initiative locale.

Réseau-projet, réseau-généralisation ; si les démarches sont radicalement différentes, elles procèdent néanmoins de constitution de groupes d'intérêts, au sein desquels les dynamiques de négociation et d'enrôlement permettent

progressivement d'établir une unité de conception. En associant d'autres acteurs, notamment les instances institutionnelles, les éléments techniques et les écrits collectifs appuyant la réflexion et le projet, chacun des schémas est constitutif d'un acteur-réseau. L'étude des différentes générations de réseaux numériques éducatifs et du parallélisme de leur développement avec celui des réseaux d'organisation permet de mieux cerner ces tendances et leurs évolutions. Le rôle qu'ils confèrent aux individus, l'existence éventuelle d'effets mémoire résidant dans les acquis de l'expérience, permettront d'identifier les grandes tendances en matière de régulation scolaire du réseau et par le réseau, non pas comme un environnement d'apprentissage, mais bien davantage comme un environnement de communication et de vie scolaire et sociale.

Pour chaque génération technologique, un cadre sociotechnique s'établit, fruit de la transposition à l'école d'une technologie exogène. A la fois infrastructure et objet technique implanté à l'école, le réseau numérique installe un modèle réticulaire *techno-scolaire* qui lui est propre. Par essence multiple et complexe, ce modèle réticulaire permet de discerner les processus de régulation scolaire et le rôle du réseau numérique dans ces processus. Les dynamiques de projet, locales ou davantage institutionnelles, sont à l'origine d'enrôlement, de controverses et d'alignements en communautés de point de vue, mais renforcent les oppositions et contradictions entre les différents groupes. Convergences et oppositions s'organisent en courants porteurs du réseau numérique. Projection des conceptions et de leurs contradictions s'organisent dans l'élaboration progressive d'environnements numériques scolaires de communication et vie, dans lesquels les usagers ont à la fois un rôle de moteur et d'arbitre.

*

* *

6.5. Un modèle stable, fondé sur un choix de distanciation

L'analyse d'une aussi grande variété de réalisations sur une période aussi longue à l'échelle des temps technologique conduit à définir un modèle d'investigation stabilisé, qui permet de dépasser les questions propres à chaque période.

La question centrale est celle de la distanciation choisie, dans le souci de ne pas perdre de vue les spécificités des réalisations élémentaires, mais aussi d'apprécier les évolutions et les processus de stratification à une échelle suffisamment large. Les réseaux numériques éducatifs seront donc abordés du double point de vue de l'utilisateur et de l'établissement, dans la perspective du faisceau de relations qui les lie aux autres acteurs.

Appuyée sur le point de vue sociotechnique, le modèle distingue des éléments liés à la technique et ceux liés aux usages. Dans la première catégorie, les éléments déterminants du cadre fonctionnel, ainsi que les aspects liés à la diffusion et à la pénétration ; dans la seconde, les contextes d'usages privilégiés que sont la pédagogie, la vie scolaire et sociale, la documentation.

Mais une telle analyse ne saurait rendre compte des dimensions liées à l'institution d'une part, et aux jeux des réseaux d'acteurs d'autre part. Dans une perspective technico-économique, on tentera donc de prendre en compte les relations entre les acteurs et les modèles liés à l'organisation du système éducatif, notamment les applications de gestion et les systèmes d'information associés.

Ces éléments d'analyse se fondent aussi cependant sur une vision des acteurs qui se rapproche de la théorie de l'acteur-réseau, avec en particulier la prise en compte d'acteurs humains et non humains. Dans un souci de compacité et de maniabilité du modèle, ils sont appréhendés en nombre réduit : l'utilisateur, l'établissement, l'institution, la collectivité, l'économique, les ressources.

*

* *

PARTIE 1 - CHAPITRE 7

RESEAU NUMERIQUE EDUCATIF ET COMMUNICATION SCOLAIRE

MEDIATISEE : UN CADRE SOCIOTECHNIQUE AUX DIMENSIONS

MULTIPLES

7.1. Le réseau est un objet complexe

Cette première partie a permis de dresser une première analyse sociotechnique des réseaux numériques éducatifs.

Le premier constat est que le réseau numérique n'est pas un artefact technique comme un autre, en particulier parce qu'il se présente davantage comme un assemblage complexe d'infrastructures, d'équipements actifs, de logiciels, de protocoles, de méthodes, etc. Le réseau ne peut être considéré comme un outil, mais comme un système de composants hétérogènes intervenant dans des dimensions multiples. De plus, le réseau a pour caractéristique qu'il ne fournit pas d'interaction directe avec l'utilisateur, mais davantage avec un équipement terminal - souvent un ordinateur, mais pas uniquement -, ses fonctions propres n'étant pas toujours aisément identifiables dans l'ensemble de celles proposées par le terminal. Moins que d'autres objets techniques, le réseau numérique n'est pas aisément identifiable à une boîte noire que l'on pourra à loisir ouvrir ou laisser fermée.

Si le réseau n'est pas un objet unitaire clairement identifiable, mais plutôt un ensemble d'objets, de méthodes, de fonctions d'arrière plan, accessibles uniquement au travers d'autres artefacts qu'il connecte mais ne lui appartiennent pas, il est en revanche chargé de représentations symboliques multiples, qui peuvent différer notablement selon qu'on adopte le point de vue de l'informatique, des télécommunications, de la pédagogie, de la documentation, etc. La notion de réseau est porteuse d'autres classes de représentations symboliques en matière d'organisation de l'école et du système éducatif comme dans le domaine des relations entre ses acteurs : le réseau, comme mode d'organisation favorisant les processus de régulation et comme alternative et compléments aux structures organisationnelles plus figées, affirme sa présence dans l'évolution de l'organisation scolaire depuis le milieu des années quatre-vingt.

La description du cadre de référence sociotechnique des réseaux numériques éducatifs doit tenir compte de cette double complexité : complexité à définir les contours de l'objet d'étude, et complexité à analyser son interaction avec un système, le système éducatif.

7.2. L'objet technique et ses contours

Pour conduire cette analyse, le choix qui est fait est de définir les réseaux numériques éducatifs comme des réseaux de communication numériques, bidirectionnels, dépassant le cadre fermé de la salle de classe. Pour des raisons de cohérence, les études conduites sont limitées aux réalisations et projets concernant l'enseignement scolaire du second degré.

L'intégration numérique, largement avancée dans les domaines des réseaux et des outils de communication, ne confère pas au terme de numérique une forte capacité de différenciation. Il permet en revanche de distinguer clairement dans les utilisations de la notion de réseau ce qui s'appuie sur une implémentation technologique et ce qui relève davantage de schémas d'organisation et de communication.

Bidirectionnel, ce qualificatif permet en revanche de distinguer les réseaux qui visent à installer une communication symétrique ou symétrisable, et d'écarter de l'épure les réseaux davantage destinés à la diffusion, tels que les réseaux d'origine audiovisuelle, les dispositifs d'afficheurs publics, etc.

La capacité à sortir du cadre de la classe correspond au choix de faire porter l'effort de recherche sur des dimensions réticulaires qui dépassent la relation dans le cadre strict de la classe, de la séquence pédagogique. La communication dans le cadre de la double unité de temps et de lieu de la classe et du cours relève davantage de la relation pédagogique elle-même, et fait l'objet d'attentions dans le cadre des sciences de l'éducation. Mais un tel cadre ne rend pas compte de la richesse fonctionnelle que le réseau tire de sa capacité à relier des acteurs divers, en dépassant les contraintes de temps et de lieu. Un autre élément justifie ce choix de se limiter aux réseaux dépassant le cadre de la classe, c'est la quasi inexistence d'études scientifiques à propos de ce domaine de communication scolaire.

A ce stade, le réseau numérique éducatif est défini comme objet technique par trois conditions, sa nature numérique, ses fonctions de communication bidirectionnelles et sa capacité à dépasser la classe. Mais cette approche reste insuffisante pour tracer les contours d'un objet technique qui ne se présente pas comme une unité. Le réseau numérique éducatif est au contraire considéré comme un ensemble d'infrastructures, d'équipements, de protocoles, de systèmes d'informations, de

méthodes, etc. Il doit être considéré comme l'ensemble de ses composants, dans une approche suffisamment distanciée pour pouvoir apprécier les liaisons qu'il installe dans l'ensemble de ses dimensions réticulaires, dans ses diverses dimensions d'usages.

7.3. Régulation et approche globale

Afin de tenir compte de sa complexité, le réseau numérique éducatif est abordé à la fois selon trois représentations complémentaires : le réseau considéré dans ses aspects techniques, dans ses situations d'usage et dans ses figures d'organisation.

L'hypothèse de recherche est que le réseau est à même de participer aux processus de la régulation scolaire, en particulier dans sa capacité à objectiver, cristalliser ou favoriser de nouveaux modes éducatifs, de nouvelles formes d'organisation ou de management, de nouveaux modes de communication et de relations entre les acteurs.

Mais les processus de régulation liés au réseau ne s'installent pas dans une liaison univoque. Il s'agit au contraire d'une relation systémique, dans laquelle le réseau numérique est une des composantes du système.

On note en particulier l'importance des régulations qui s'opèrent à propos du pilotage des projets et du déploiement du réseau numérique lui-même, et ce à plusieurs niveaux : négociations et ajustements au sein de l'établissement pour définir, dans le cadre du projet d'établissement, la place et les modalités du réseau numérique, ainsi que le rôle dévolu à la communication ; relations entre les établissements et la collectivité, au sein desquelles le réseau prend une place croissante, en termes de financements, de choix technologiques, de cohérence territoriale ; définition d'axes de collaborations entre l'Etat [services académiques] et les collectivités visant à maintenir les cohérences territoriale et académique ; rapprochement entre les collectivités intervenant sur le même territoire en vue de politique articulées.

Le réseau numérique est donc objet de régulations. Mais il prend aussi sa place dans les systèmes de conventions qui régissent la vie des établissements, et élaborent progressivement la toile du réseau éducatif. Il devient alors un des acteurs et des instruments de la régulation. Au-delà même, les dispositifs de régulation, de concertation et pilotage élaborés à l'occasion des déploiements des réseaux numériques fondent des modes de relations renouvelés, notamment parce qu'il s'agit d'un domaine où les frontières de compétences entre Etat et collectivité sont moins précises, et connaissent des mouvements importants au fil des années.

Les processus de cette régulation du système scolaire conduisent à des arbitrages négociés et non figés, favorisant de nouvelles répartitions des responsabilités et des domaines de compétences. Ils constituent un moyen de rechercher les cohérences, mais aussi de gérer les tensions et les ignorances entre réseaux techniques et réseaux d'organisation.

Cependant, ces régulations ne peuvent être appréhendés à partir des initiatives de déploiements, qui portent sur des objets composant le réseau davantage que sur le réseau lui-même. Le fractionnement des initiatives conduit à un fractionnement correspondant du pilotage, ce qui déplace les nécessaires régulations, d'une part en aval au niveau de l'établissement et de ses acteurs, d'autre part en amont au niveau du pilotage stratégique et politique global.

C'est encore une approche globale, dépassant les limites de l'analyse par les composants, qui permet ici de conduire une analyse sociotechnique, permettant notamment de mettre en évidence les jeux d'acteurs, usager, éducation nationale, établissement et collectivité notamment. Intégrant tous les aspects du réseau et permettant d'analyser les processus de régulation scolaire, dans un croisement entre réseaux techniques et réseaux d'organisation, elle permet de s'attacher à décrire le réseau numérique par une approche de ses cadres d'usages, dans une perspective de communication scolaire médiatisée.

7.4. Une construction sociotechnique, entre héritage et transposition

Dans cette approche globale, le cadre fonctionnel se fonde à la fois sur les fonctionnalités techniques de chacun des objets qui composent le réseau, et sur l'ensemble des fonctions d'information et de communication qui relèvent de leur assemblage, notamment en termes de câblages, services de connectivité, systèmes d'information, services d'accès à ces systèmes. Le cadre fonctionnel du réseau numérique éducatif est donc composé d'une part de la juxtaposition des cadres fonctionnels des objets techniques qui le composent, et d'autre part de ses fonctions propres, résultant d'un alliage réalisé avant sa transposition à l'éducation, et relatif aux domaines de l'information et de la communication.

Le cadre d'usage s'inscrit quant à lui dans une variété de contextes : diversité des usagers et de leurs positions ; domaine d'usage, en liaison avec la spécificité des informations utilisées ; contexte d'usage interne ou externe à l'établissement ; poste de travail personnel ou poste d'usage collectif ; autant d'éléments qui déterminent le cadre d'usage. C'est aussi en son sein aussi que s'élabore la prise en compte de la spécificité scolaire et éducative : la pédagogie, la vie scolaire et sociale, la

documentation, l'organisation et la gestion sont autant de domaines spécifiques qui concourent à créer la multiplicité des composants du cadre d'usage.

Les réseaux numériques éducatifs sont toujours issus de technologies conçues pour d'autres domaines, d'autres cadres d'usages, et qui font l'objet d'une transposition au monde scolaire. Cette transposition, elle-même issue d'initiatives individuelles et/ou institutionnelles, est soumise à un ensemble de déterminismes : déterminismes techniques, liées à la technologie dans son état préalable à la transposition ; déterminismes institutionnels, liés notamment aux cadres légal et réglementaire, ainsi qu'aux modes fonctionnels de l'Ecole et de ses acteurs. Elle est aussi marquée par les tensions entre les domaines d'usage liés à la gestion et à la pédagogie, entre des modes fonctionnels largement divergents mais aussi des enjeux de pouvoir qui leur sont associés.

Les initiatives de transposition à l'Ecole d'une nouvelle technologie de réseau numérique s'inscrivent dans deux logiques complémentaires : l'initiative locale, souvent désignée comme projet pilote ou expérimentation, et la généralisation. L'expérimentation procède généralement du soutien à une initiative individuelle, pour laquelle on repousse à plus tard l'analyse de son efficacité et de sa diffusabilité ; la généralisation en revanche procède d'une volonté politique affirmée, et s'inscrit dans une logique de planification.

La nature d'une initiative, entre expérimentation, projet pilote ou généralisation, relève davantage d'une logique propre que d'une analyse construite et aboutie à propos de l'adaptation de l'objet aux besoins, de son efficacité, de sa diffusabilité, ou encore de sa capacité à s'inscrire dans un dispositif de déploiement à grande échelle, dans un processus proche de l'industriel. Les déploiements de réseaux numériques éducatifs sont marqués par deux logiques, conduisant à deux situations sociotechniques différentes : les initiatives fondées sur le projet local d'une part, les déploiements de généralisation d'autre part.

Le processus de la transposition à l'Ecole de technologies exogènes est également fortement marqué par le rôle et l'influence de minorités actives, constituées d'individus disposant de compétences à la fois dans le domaine de la technique et celui de l'éducation. Intervenant à l'articulation de deux domaines, ils conduisent une activité de traduction, conduisant d'abord à créer et renforcer les alliages du cadre sociotechnique, puis à s'investir dans les processus d'enrôlement et de conviction auprès des décideurs, et enfin à constituer progressivement un nouveau cadre d'usage, enrichi de nouvelles fonctions, de nouvelles interfaces.

Multipllicité des cadres d'usage, nombre des usagers et de leurs « positions », diversités des interventions institutionnelles entre établissement, académie, éducation nationale et collectivités. Associés aux éléments techniques, aux textes et documents prescriptifs et analytiques, aux composantes économiques, etc., ils constituent le réseau d'acteurs humains et non humains dont les actions, les interventions, les controverses et les alignements créent les conditions d'une régulation propre au réseau. Tous participent à un processus d'évolution partagée sinon pilotée qui peut être susceptible d'imprimer une orientation générale à la constitution progressive des réseaux numériques éducatifs. Cette orientation, qui semble s'imposer aux usagers d'un jour même s'ils n'ont pas vécu les époques précédentes, sera recherchée dans l'analyse généalogique conduite dans la deuxième partie.

Le cadre sociotechnique du réseau numérique est caractérisé à la fois par un cadre fonctionnel hérité de la technologie candidate à la transposition, et par un cadre d'usage multiple. Il s'inscrit dans une logique multi-réticulaire, entre la réticularité propre au réseau technique, la réticularité liée aux réseaux d'organisation qui se développent au sein de l'école, et enfin avec les réseaux d'acteurs humains et non humains qui interviennent dans les processus d'innovation, d'adoption et de diffusion. Cette complexité conduit sans doute aussi aux limites de l'analyse sociotechnique, qui privilégie la rencontre entre usager et technique, mais rend mal compte des effets liés à l'environnement et aux contextes. L'approche de l'acteur-réseau apparaît alors à même de décrire le rôle du cadre institutionnel, et notamment sa capacité à énoncer des recommandations, à publier des prescriptions, à définir des politiques.

*

* *

DEUXIEME PARTIE

LE RESEAU NUMERIQUE EDUCATIF, DE LA TELEMATIQUE AUX ESPACES NUMERIQUES D'EDUCATION

UNE APPROCHE HISTORIQUE

Cette deuxième partie s'attache à décrire la genèse du réseau numérique éducatif tel qu'il se présente aujourd'hui. La période identifiée s'étend sur près de vingt années ; le choix a été fait de l'étudier en cinq grandes périodes technologiques. Cette analyse n'échappera pas à une certaine lourdeur, et le lecteur voudra bien nous excuser pour son caractère souvent fastidieux.

L'étude conduite pour chaque époque dépasse largement le cadre des seuls éléments nécessaires pour la thèse, et ce choix trouve sa justification dans la volonté de mettre à plat un ensemble de dimensions techniques, économiques, organisationnelles, stratégiques, etc., et ce pour chacune des époques, afin notamment d'en décrire les dynamiques d'évolution.

Les caractéristiques et évolutions proprement techniques n'ont pas été abordés et les éléments d'organisation des projets ont été renvoyés en annexe¹. Pour autant, cette partie reste marquée d'un aspect de catalogue et de longues énumérations.

PARTIE II. CHAPITRE 1.

POUR UNE LECTURE HISTORIQUE, EN CINQ GRANDES GENERATIONS

La période définie au I.1.2 comme cadre de cette recherche²²⁹ s'étend de la fin des années quatre-vingt, avec le volet télématique du *Plan Informatique pour Tous*, à 2005 avec en particulier la montée en charge progressive des *Espaces numériques de travail* (ENT) et des services éditoriaux de ressources en ligne.

Une fois établi le choix du volet télématique d'IPT' comme origine des réseaux numériques éducatifs, se pose la question de l'identification des générations technologiques successives. Pourquoi le choix de cinq générations ? Comment déterminer ce qui caractérise chacune d'entre elles ?

1.1. Les origines

Le développement des technologies de réseau dans l'éducation est difficile à caractériser d'un seul point de vue technologique, la notion de réseau étant elle-même étroitement liée à chaque époque à un contexte non seulement technologique, mais aussi social et éducatif. Déjà, dans les années soixante-dix, les technologies audio-visuelles donnaient lieu à des expérimentations de réseaux internes²³⁰, voire reliant plusieurs lieux scolaires. Il s'agissait alors de technologies lourdes, peu ou pas interactives, mais la dimension de communication prenait dès l'origine une place déterminante dans les projets d'usage. Le réseau était alors analogique, fondé sur des outils de production et de stockage (magnétoscopes, régies de montage) et une infrastructure de transport dont le cœur était constitué d'une baie de commutation. Toute interactivité nécessitait la transmission d'une commande à la baie ou au studio émetteur, ce dernier centralisant l'ensemble des fonctions de pilotage. La notion de réseau était ici minimale et fortement dissymétrique, l'interactivité restant limitée à des fonctions de base.

229 Cf. p. 21 - 30.

230 Souvent connus sous le terme de « circuits fermés de télévision », imaginés par Henri Dieuzeide, alors qu'il était directeur de la Radio Télévision Scolaire, en 1959 (Baron, Bruillard, 1996) p. 23 - 25.

Ce schéma initial, répondant aux problématiques de réseau interne, était déjà complété par une dimension de communication distante. Dans ce domaine, on peut citer les réseaux d'écoles à une échelle municipale, comme celui installé dès les années quatre-vingt à Montpont-Menesterol, mais aussi les initiatives de mises à disposition de ressources, notamment au moyen des réseaux câblés municipaux²³¹ ou d'accès par satellite²³². Symétriques et fermés à une communauté restreinte dans un cas, fortement dissymétriques mais largement ouvert en consultation dans l'autre, ces réseaux audio-visuels, dans la dimension de communication interactive, resteront d'un usage très marginal, marqués par la faible adaptabilité des technologies utilisées.

Parallèlement, les premières introductions de l'informatique ont lieu dans l'enseignement scolaire à partir des années soixante, et surtout soixante-dix, avec le plan dit des « 58 lycées »²³³. Il s'agissait alors de mini-ordinateurs de l'époque, utilisés en temps partagé par plusieurs terminaux situés dans la pièce. Si l'interactivité était limitée aux fonctions de terminaux rustiques, l'usage portait sur une communication homme-machine présentant des caractéristiques de réciprocité : la programmation seule permettait alors de soumettre une tâche à la machine, celle-ci répondant le plus souvent sous la forme d'un listing. Une communication monomodale et lourde, dans laquelle les modalités de l'échange sont définies par la lenteur de la composition ou de l'interprétation du message, mais pourtant déjà une ébauche d'interactivité caractérisée par une relative symétrie. Sur un plan pédagogique, l'expérience des 58 lycées donnait une large place aux conceptions d'une informatique utilisée comme outil au sein des pratiques disciplinaires, et s'appuyait sur un « réseau de compétences » constitué dans les établissements expérimentaux grâce à des actions lourdes de formation²³⁴. La place donnée aux activités spécifiquement informatiques hors des contenus

231 On consultera notamment à ce propos le N° 10 des dossiers de l'ingénierie éducative, consacré aux réseaux câblés de télévision (CNDP-DIE, 1992)

232 On consultera à ce propos la Note technique de l'ingénierie éducative N°24, consacrée aux technologies satellites. (Gasser, 1995). En 1998, ces usages étaient prolongés par la mise en place de la *Banque de produits et de services* (BPS, La Cinquième), dont les services ont été interrompus en 2002.

233 Emile Pelisset retrace, dans un dossier réalisé pour les cahiers de la FEN, les débuts de l'informatique, des années cinquante à 1985 (Pelisset, 1985).

234 (Baron, Bruillard, 1996), p. 34 - 41.

disciplinaires définis par les curricula a été fortement critiqué par le rapport de Jean-Claude Simon²³⁵, qui prônait au contraire l'introduction d'une discipline nouvelle.

En 1985, le plan *Informatique pour tous*²³⁶ est fondé sur un ensemble d'idées tenant au rôle marquant de l'informatique dans la société. Il assignait au système scolaire un rôle moteur dans la diffusion sociale et prévoyait notamment que les ateliers informatiques nouvellement créés devraient être ouverts au public. Il comportait également une intention homogénéisatrice, en visant à doter l'ensemble des écoles de matériels compatibles entre eux²³⁷. Pour des raisons diverses, notamment le souci de favoriser un développement économique et industriel national, le choix s'est porté sur les ordinateurs destinés à une utilisation familiale fabriqués par Thomson et connectés en réseau à un ordinateur compatible PC. Ces terminaux, structurés autour de processeurs 8 bits, étaient connus sous le nom de *nano-machines*, d'où le nom de *Nanoréseau*.

Sur un plan fonctionnel, le *Nanoréseau* est un réseau d'ordinateurs organisé autour d'un serveur, avec un ensemble de protocoles et de services d'accès et de transferts d'informations. Il répond bien à la notion de *réseau numérique*, dans le sens habituel d'un ensemble d'équipements, d'infrastructures de communication, de protocoles et de services d'information et de communication.

Il est conçu sur un schéma d'organisation de la classe, dans lequel le serveur, appelé poste maître (ou poste du maître ?) distribue à tous le programme chargé et recueille les travaux sauvegardés. Nonobstant les compétences qu'il a permis de développer et sa conception initiale largement fondée sur une approche de la communication et de la collaboration²³⁸, le *Nanoréseau* présente une épure fonctionnelle qui conduit à ne pas l'intégrer dans le domaine de recherche.

- Première limitation, l'unité de lieu et de temps.

Le *Nanoréseau* présente des contraintes techniques en termes de nombre de stations (32 en théorie, mais rares sont les installations dépassant effectivement

235 (Simon, 1980), p. 105.

236 Les éléments de constitution du Plan IPT sont notamment repris dans le dossier « L'informatique au collège - Introduction et éléments pour un historique », (EPI, 1984).

237 (Baron, Bruillard, 1996b), p. 54.

16 postes) et de longueur des câbles de liaison qui conduisent dans la quasi-totalité des cas à une exploitation limitée à une salle

- Deuxième limitation, l'unité d'usage

Le *Nanoréseau* est fondé sur le principe de l'accès de tous les postes à un programme unique, chargé sur le serveur, et d'un stockage unique, sur ce même serveur. Si Alain Derycke nous rappelle que le *Nanoréseau*, conçu initialement comme un «group network» présente un ensemble de fonctionnalités permettant la communication entre postes, elles restent peu ou pas utilisées²³⁹.

Le *Nanoréseau* ne constitue pas une génération du *réseau numérique éducatif* au sens défini au I.1.1²⁴⁰; il définit cependant le cadre technologique dans lequel naît la réflexion à son propos. Dès 1985, on note des travaux réalisés par les équipes pédagogiques visant à développer des applications télématiques sur *nano-machines*, avec notamment des composeurs de pages, des émulateurs *Minitel* et des serveurs télématiques. Ces réalisations trouvent une concrétisation dans le volet télématique d'*Informatique pour tous*, qui apparaît à partir de 1987.

1.2. Le volet télématique d'IPT, première génération des réseaux numériques éducatifs

A partir de 1988, le volet télématique d'IPT se met en place, appuyé sur le déploiement du *Minitel*. Il ne s'agit pas d'envisager une généralisation rapide, notamment en raison de la lourdeur et de la complexité des équipements serveurs et de leur exploitation. Les modes d'organisation mis en place par le plan IPT sont pourtant étendus et adaptés au volet télématique, avec la définition de *bassins télématiques* et de centres de ressources spécialisés. Du point de vue des réseaux numériques éducatifs, la télématique constitue une unité sociotechnique au double titre de l'unité fonctionnelle et d'une unité d'usages. Pour une période qui s'étend jusque vers 1995, seule la télématique est à même d'exploiter les réseaux numériques pour une liaison entre l'Ecole et l'extérieur. Les usages s'en

238 (Derycke, 1991), p. 80.

239 La très grande majorité des programmes destinés au *Nanoréseau* s'appuie sur un partage de ressources sur le serveur : équipé de deux lecteurs de disquette, celui-ci stocke sur une disquette le programme utilisé par tous les postes et sur l'autre les données

poursuivront largement au-delà de l'apparition de la génération suivante, certains établissements utilisateurs étant, comme on le verra, fortement attachés aux possibilités de communication associées, alors même que l'offre technique liée à la télématique aura pratiquement disparu.

1.3. Les réseaux locaux, deuxième génération des réseaux numériques éducatifs

La phase de déploiement et d'exploitation des réseaux locaux dans les établissements scolaires débute au début des années quatre-vingt-dix, avec les premières expérimentations. Après l'époque du *Nanoréseau*, les équipements informatiques des établissements ont été principalement réalisés sous la forme de compatibles PC²⁴¹, alors non connectés. Quelques établissements scolaires, dans le premier degré notamment, ont suivi une autre voie, avec des Macintosh en réseau AppleTalk, mais ces initiatives restent rares, et les utilisations de fonctions de réseau modestes²⁴².

Les premières expérimentations de réseaux locaux trouvent leur justification tant dans la recherche de fonctions de communication que dans un souci de rationalisation des exploitations²⁴³ : les parcs deviennent déjà importants, et le réseau (surtout compte tenu des caractéristiques du système MS-DOS²⁴⁴) apporte des solutions intéressantes pour la gestion du parc²⁴⁵. Les fonctions de communication, en revanche, sont limitées par le caractère *local* du réseau, limité au domaine interne de l'établissement, et souvent à une zone restreinte de celui-ci.

Rapidement, les équipes expérimentales imaginent et décrivent les usages, du simple téléchargement de contenus ou de programmes centralisés sur un serveur à

240 Définition du réseau numérique éducatif, Cf. p. 2.

241 Les compatibles PC se développent à partir du début des années quatre-vingt-dix, sur la base du *Personal computer* développé par IBM. Organisés autour de processeurs Intel 16 bits, ils appuient leur fonctionnement sur le système d'exploitation MS-DOS, aux capacités graphiques limitées. Les premiers réseaux de PC apparaissent vers 1984, avec IBM PC LAN.

242 Le Macintosh est conçu comme un ordinateur en réseau, la technologie Appletalk étant utilisée non seulement entre postes mais aussi pour les liaisons avec les périphériques, notamment les imprimantes.

243 (Braun, Brunet, 1990).

244 MS-DOS est un système mono-utilisateur, qui n'offre aucune fonction de protection du système ou de séparation des données. En environnement multi-utilisateur, le réseau apporte la possibilité d'une séparation et d'une protection des données et des configurations.

de réels partages d'informations sur le réseau, en passant par la possibilité de « publier » des travaux d'élèves²⁴⁶. Ces démarches conduisent rapidement à des organisations de « menus » et d'espaces personnels, collectifs ou publics permettant de conserver et partager des travaux²⁴⁷, préfigurant déjà la logique des environnements de travail.

La génération du réseau local implante une infrastructure interne à l'établissement, avec toutes les démarches et réflexions associées à son organisation. Cette infrastructure, en évolution constante servira de support interne à la mise en place de toutes les générations ultérieures, jusqu'aux *Espaces numériques de travail* à l'aube des années deux mille.

1.4. La période *Internet*, troisième génération des réseaux numériques éducatifs

Au milieu des années quatre-vingt-dix, *Internet* arrive sur le devant de la scène, scène médiatique d'abord, puis sociale et scolaire. Les utilisateurs restent d'abord rares hors des sphères universitaires, mais un fort mouvement médiatique est engagé.

Après le premier *Comité interministériel relatif aux autoroutes de l'information* le 27 octobre 1994, s'appuyant sur le rapport réalisé par Gérard Théry²⁴⁸, le lancement d'un *appel à projets relatif aux autoroutes de l'information*²⁴⁹ sert de support aux projets de développement des technologies d'*Internet* dans le milieu scolaire. Les attendus de l'appel à projet donnent alors la priorité à une communication plus fermée, comme la mise en réseau des établissements scolaires entre eux, ou la volonté de développer une communication à l'échelle nationale²⁵⁰.

245 (CNDP-DIE, 1992), p. 10 - 11.

246 (CNDP-DIE, 1992b), p. 8 - 9.

247 (Adam, Coquelle, 1997).

248 (Théry et al., 1994).

249 Le secrétariat d'état à l'industrie publie en octobre 1994 un Appel à propositions relatif aux expérimentations des nouveaux services des autoroutes de l'information.

250 (Sénat, 1997).

Treize académies participent au projet « *autoroutes et services de l'information pour l'éducation* »²⁵¹, et s'appuient sur l'expertise et l'expérience des universitaires pour développer leurs premières installations, leurs premiers usages. Parallèlement, plusieurs autres projets à caractère éducatif sont soumis en réponse à l'appel à projets, comme celui de « *Serveur pédagogique multimédia* » (CRDP de Marseille – Région PACA) et « *Bouquet de téléservices pour l'éducation* » (CNDP). Nombre de ces projets seront labellisés par le ministère de l'Industrie, et seront de ce fait considérés comme *projets d'intérêt public*.

Avec l'alternance politique, le *PAGSP*²⁵² donne un cadre nouveau aux actions conduites à partir de 1997-1998. Il ne s'agit plus d'expérimenter, mais bien de généraliser. Les textes initiaux font preuve d'une approche fondée sur les besoins éducatifs, mais la communication officielle s'organise rapidement autour de nombres de postes et de connexions *Internet*, sans autre discernement. Si le terminal *Internet* domestique est alors composé d'un ordinateur personnel connecté à un modem (sa diffusion reste alors limitée à une faible minorité), les installations scolaires évoluent rapidement vers le réseau local, connecté le plus souvent via une liaison *Numéris*²⁵³.

Alors que dans la phase initiale les réseaux locaux sont restés liés aux passionnés et aux pionniers, la vague *Internet* touche un autre cercle, plus large. Elle est notamment à l'origine d'une forte demande d'installation de réseaux locaux, souvent liée uniquement à la volonté de partager l'accès *Internet*, dans une logique de consommation plus que d'échange ou de communication.

251 Les projets éducatifs des académies se regroupent sous le titre « Les nouveaux services de communication pour l'éducation et la formation, (mise en réseau des lycées, collèges et écoles à travers Renater)

252 *PAGSI : Plan d'action gouvernemental pour la société de l'information* (MEN, 1999)

253 *Numéris* : appellation commerciale du réseau numérique à intégration de services (RNIS ou ISDN : *integration services data network*). *Numéris* est fondé sur des regroupements de canaux numériques à 64 kb/s (dits canaux B) et d'un canal distinct de signalisation (dit canal D). Les accès de base comportent deux canaux B et un canal D, ce qui autorise des liaisons à 64 et 128 kb/s. *Numéris* est un réseau commuté qui se caractérise par la rapidité d'établissement de ses circuits (moins d'une demi-seconde), autorisant ainsi des interconnexions commutées sans ralentissement sensible.

Cette période est caractérisée par l'arrivée de nouveaux acteurs dans le domaine des réseaux, comme d'ailleurs de l'ensemble du domaine des technologies de l'information en éducation, qui répondent désormais à l'acronyme « TICE²⁵⁴ ».

Les réseaux d'accès *Internet* marquent la dynamique de développement d'*Internet* dans la société française, à partir de 1995. Ils marquent à la fois une période de développement des usages au-delà des sphères professionnelles, et la transition vers des protocoles et une technologie standardisée.

1.5. Les *Intranet*, quatrième génération des réseaux numériques éducatifs

Le terme *Intranet* est ici pris dans le sens de l'utilisation des technologie *Internet* sur le réseau local. Par extension, le développement de la dimension *Intranet* dans les réseaux numérique éducatifs s'installe notamment à l'interface entre les réseaux locaux et les connexions externes (*Internet* en particulier), ce qui donne lieu à des développements de serveurs et services consacrés aux fonctions de communication et de passerelle.

Après une phase initiale de connexion des réseaux locaux sans précaution particulière, les impératifs liés à la responsabilité éducative conduisent rapidement à envisager des dispositifs intermédiaires d'ante-serveurs (*proxy*), permettant notamment une journalisation des requêtes et un filtrage (liste noire ou liste blanche).

Le développement de services *Intranet* sur les réseaux connectés à l'*Internet* conduit rapidement à imaginer des environnements plus globaux et intégrés, et ce à la fois dans le monde éducatif et chez les industriels impliqués. L'Académie de Grenoble initie le projet *SLIS*²⁵⁵, qui a pour objectif d'amener les outils *Internet* directement dans l'établissement. Fondé sur des logiciels libres, le *SLIS* constitue un ensemble intégré permettant d'installer rapidement les fonctions *Intranet* et *Internet* nécessaires dans un établissement, en automatisant nombre d'opération.

254 TICE est successivement considéré comme l'acronyme de *technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement*, puis de *technologies de l'information et de la communication pour l'éducation*.

255 Serveur Linux pour l'*Internet* Scolaire (Bzezniak et al., 2000)

Ces développements ouvrent la voie à un chantier initié dans le cadre du Schéma stratégique *S3IT*, sous le nom de *Services Internet Intranet pour les établissements et les écoles*. La note de cadrage publiée en 2002²⁵⁶ présente la démarche, et notamment la nécessité de proposer des interfaces ouvertes, la volonté de s'insérer dans un plan de nommage et d'adressage académique, ainsi qu'un ensemble de spécifications techniques (annuaires²⁵⁷) et de recommandations sur les conditions d'usage (charte d'usage²⁵⁸, recommandations de sécurité²⁵⁹).

Trois composantes font des réseaux *Intranet* une étape charnière :

- Les recommandations *S2I2E* viennent spécifier au plan national les modalités d'organisation et les services, avec la dimension d'intégration dans une plateforme.
- Les déploiements se font sur une logique d'interconnexion entre les réseaux administratifs et pédagogiques, antérieurement strictement indépendants.
- Les réalisations relèvent soit de développements internes à l'éducation nationale, soit d'offres industrielles s'appuyant sur les recommandations publiées.

1.6. Les espaces numériques d'éducation, cinquième génération de réseaux numériques éducatifs

Le développement des réseaux scolaires conduit peu à peu à évoluer vers des interfaces en mode web, accessibles aussi bien dans l'établissement, sur son réseau local, qu'en dehors, via *Internet* au travers d'un simple navigateur. C'est l'avènement des *cartables électroniques* et autres *bureaux virtuels*, qui ont fait l'objet d'une analyse²⁶⁰ par la *Fondation Internet nouvelle génération* (FING²⁶¹).

Les développements et déploiements des *Espaces numériques de Travail* (ENT) s'effectuent en parallèle avec les *Campus virtuels* universitaires, avec lesquels ils partagent nombre de conceptions technologiques. Interfaces individualisées et

256 (Educnet, 2002).

257 (Educnet, 2002b).

258 (Educnet, 2002c).

259 (Educnet, 2002d)..

260 (Kaplan, 2002).

261 FING : fondation *Internet* nouvelle génération www.fing.org.

personnalisables, ils doivent permettre de retrouver un environnement de travail personnel quel que soit le poste utilisé, à partir d'un socle commun de service fondé sur une authentification centralisée. Les *Espaces numériques de travail* peuvent alors proposer un ensemble de services, notamment de gestion d'espaces privés, de travaux de groupes, de publication et d'accès structuré à des ressources, et ce de façon indépendante de la localisation du poste client.

Les ENT ont fait l'objet d'un travail de spécification dans le cadre de *S3IT*, le *Schéma directeur des environnements de travail* (SDET²⁶²). Sa publication en mars 2003 sous la forme d'une « *version 0 – appel à commentaires* », selon les procédures désormais banales de *l'Internet Society*, constitue une démarche originale.

Dans le même temps, le ministère de l'Éducation nationale développe le projet *Espace numérique des savoirs*, qui vise à proposer dans un environnement unique un ensemble de ressources éditoriales en ligne pour les usages éducatifs. Après une phase initiale, consistant à la mise à disposition de ressources éditoriales assorties de droits d'usage adaptés²⁶³, l'ENS donne naissance au *Canal numérique des savoirs*. Le CNS, groupement d'intérêt économique, apparaît en 2003-2004 ; dans une démarche concurrente, le groupe Lagardère et ses partenaires ouvrent également le *Kiosque numérique de l'éducation* (KNE). Ces premières initiatives ouvrent la voie à l'apparition progressive d'une offre économique de ressources éditoriales en ligne.

Les démarches de mise en place d'environnements de services (ENT) et de ressources (ENS – CNS – KNE) viennent coiffer, comme une superstructure, l'ensemble des déploiements en équipements et infrastructures. Ces *services d'environnement* viennent donc compléter le domaine traditionnel d'intervention des collectivités, qui envisagent ce développement comme venant compléter et mettre en cohérence leurs actions antérieures.

C'est cette globalité d'approche - équipements, réseaux hauts débits, environnements de service et de ressources - qui fonde les *espaces numériques d'éducation*. Leur logique s'est installée comme une composante incontournable des projets, dans leurs dimensions institutionnelle, territoriale et industrielle, tous

262 (MEN, 2004).

263 Sur la base de négociations et acquisitions par le ministère lui-même.

domaines qui peuvent donner lieu à une analyse en termes de régulations scolaires. Ainsi définis, les espaces numériques d'éducation constituent une génération des réseaux éducatifs, caractérisée non seulement par le développement d'objets hybrides à la pérennité non garantie (comme les environnements de travail et de ressources), mais aussi et surtout par l'émergence d'une approche intégrée, entre équipements, infrastructures, services applicatifs et de contenus.

1.7. *Réseau numérique éducatif*: un objet, cinq générations

Pour chacune des cinq générations, l'analyse permet d'identifier les éléments marquants de la période, notamment en termes de controverses, d'alignements, d'éléments intentionnels, et, *in fine*, de réalisations. On s'intéressera notamment à ce que chaque période hérite des précédentes, et à ce qui est, au contraire, oublié.

Les périodes de développement des générations de réseaux numériques

La *période* est caractérisée comme la distribution d'une nouvelle *donne*, au sens qu'emploie Madeleine Akrich à propos du réseau audiovisuel Vidéocom.

*« Le réseau Vidéocom vise donc à l'instauration d'une nouvelle donne dans le domaine audiovisuel qui repose sur la capacité à produire une différenciation dans les modes de partages des coûts et des bénéfices entre différents acteurs [usagers, annonceurs, fournisseurs de programme, gestionnaires de réseaux], cette différenciation s'accompagnant d'une possible transformation dans la définition des services rendus. »*²⁶⁴

En matière de *réseau numérique éducatif*, les différenciations portent sans doute moins sur une répartition des coûts/bénéfices que sur les capacités fonctionnelles et les modes d'exercice des responsabilités liées à l'action d'éducation.

Le *réseau numérique éducatif*, dans sa dimension d'infrastructure et de services d'information, de communication et d'échanges éducatifs dépassant les limites de la salle de classe, inscrit sa jeune histoire en cinq périodes, comme autant de générations ou de classes définies par des cadres sociotechniques en évolution.

264 (Akrich, 1992), p. 8.

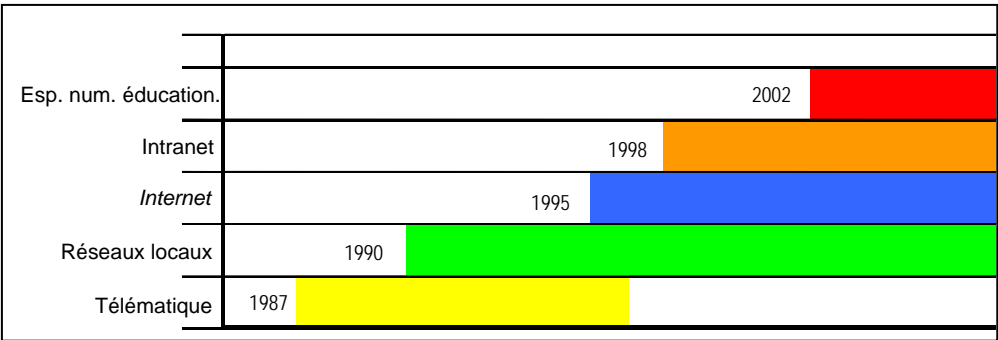


Figure 3. Les périodes de développement des réseaux numériques éducatifs

Les périodes de déploiements des différentes générations de réseaux numériques éducatifs ne se succèdent pas, mais coexistent pendant les générations successives. Si la télématique connaît une régression rapide à partir du développement d'*Internet*, l'ensemble des autres générations coexistent, sans qu'il soit possible de discerner si cette situation est transitoire ou pérenne.

*

* *

1.8. La recherche des processus de stratification

Pour chacune des générations technologiques étudiées dans les chapitres suivants, on s'attachera à rechercher et identifier les constituants du cadre sociotechnique.

- *On s'interrogera notamment sur les attendus pédagogiques et éducatifs : quelles expressions de ces attendus, et en quoi font-ils l'objet ou non d'un consensus, en quoi sont-ils ou non partagés par les principaux acteurs ?*
- *Les modalités de la transposition technologique en direction de l'école seront questionnées, et, dans la mesure du possible, décrites.*
- *Les stratégies des acteurs les plus significatifs seront approchées, à la recherche de stratégies d'alliance et de positionnement, ainsi que des tentatives d'élaboration d'irréversibilités.*

Une telle analyse, répétée cinq fois, n'échappe pas à une certaine lourdeur, alors même que seules les composantes les plus significatives sont reprises ici. Elle est cependant nécessaire pour distinguer les tendances confirmées sur le long terme des éléments davantage liés à une période. Cette analyse généalogique sera utilisée dans la troisième partie pour décrire les processus de stratification technologique, les évolutions des stratégies des acteurs et les places respectives occupées par les dimensions pédagogique, de vie scolaire, documentaire ou encore d'organisation.

L'analyse réticulaire des différentes générations de réseau numérique éducatif, telle qu'elle a été définie au I.6.4²⁶⁵, n'a pas été reprise à ce stade, mais est renvoyée en annexe. Elle n'apporte en effet pour chaque période que des éléments descriptifs n'apportant pas toujours de réponses aux interrogations posées. Quelques uns de ses éléments seront néanmoins repris à ce stade, lorsqu'ils sont utiles, en particulier pour conduire une observation comparée des initiatives locales et de celles visant à une généralisation.

*

* *

265 Analyse réticulaire en situation d'usage Cf. p. 2 - 2.

PARTIE II. CHAPITRE 2.

LES RESEAUX TELEMATIQUES

Première génération identifiée des réseaux numériques éducatifs, la télématique scolaire s'inscrit dans la poursuite du plan IPT. Elle est marquée par une technologie largement déployée à l'échelle de la société, et un objet emblématique, le *Minitel*.

Les investigations conduites visent à décrire autant que faire se peut le cadre sociotechnique de la télématique scolaire, tel qu'il s'est constitué à la fin des années quatre-vingt. On tentera notamment d'identifier en quoi cette première génération des réseaux numériques éducatifs tire parti de sa double filiation : celle d'IPT d'une part, et celle du *Minitel* de l'autre.

Seule des générations des réseaux numériques éducatifs étudiés s'appuyant sur un objet final qui n'est pas un ordinateur (au sens classique du terme qui lui suppose une capacité propre de traitement), on posera un regard particulier sur ce qui restera de cette étape pour les générations suivantes. En particulier, on tentera de déterminer ce qui, de la génération télématique, sera importé, ou incorporé, dans les réseaux numériques éducatifs ultérieurs, justifiant par là même du choix de la télématique comme première étape de cette description.

*

* *

Si la période télématique apparaît comme l'origine du développement des initiatives d'usage des fonctions de communication électronique en milieu scolaire, la réalisation d'une étude approfondie sur le sujet s'avère particulièrement difficile en raison de la rareté des sources disponibles. Peu de publications ont abordé ces aspects, et les documents notamment institutionnels de l'époque (rapports, texte de projets, etc.) sont souvent difficiles à trouver. La plupart des sources qui ont pu être identifiées relèvent davantage de comptes-rendus d'usages, réalisés notamment dans la presse pédagogique par les praticiens eux-mêmes, ou encore

les travaux de compilation comme celui réalisé par Jean-Pierre Archambault dans le cadre des *Publications de l'ingénierie éducative* du CNDP²⁶⁶.

Divers rapports génériques sur la télématique abordent les aspects liés à la télématique scolaire, en particulier le rapport de l'AFTEL²⁶⁷, et plus généralement les multiples documents et études publiés à l'occasion des interrogations sur le développement d'*Internet*, vers 1994-1995²⁶⁸. Ces ressources documentaires restent cependant difficiles à exploiter, notamment en raison de leur objet, qui n'aborde que marginalement la question scolaire.

2.1. La télématique scolaire, un cadre sociotechnique en construction à la fin des années quatre-vingt.

La télématique scolaire se développe durant les dernières années du plan IPT, dans un contexte marqué à la fois par la décentralisation initiée en 1982, la déconcentration administrative associée et le développement social du *Minitel*. À côté des classiques composants du cadre de référence sociotechnique, cadre fonctionnel et cadre d'usage, émerge un *cadre institutionnel*, fondé sur les orientations politiques TIC mais aussi sur l'évolution générale de l'organisation scolaire.

Un cadre fonctionnel maîtrisé

Le cadre fonctionnel des réseaux télématiques est fortement lié à celui du *Minitel*, et donc d'un terminal passif reliés à bas débit avec une interactivité limitée. L'interface homme-machine est contrainte par le langage *Videotext*²⁶⁹. Pour l'utilisateur, le cadre fonctionnel de la télématique est réduit à cette interface rustique et aux touches du terminal. En revanche, il en est tout autrement pour ceux qui conçoivent et mettent en place les services télématiques, leur environnement étant dans ce cas défini par des micro-ordinateurs utilisant des logiciels spécifiques, pour consulter, télécharger, composer les pages, et assurer les

266 (Archambault, 1998).

267 (AFTEL, 1994).

268 (Breton, 1994), (Théry et al., 1994).

269 Le langage *Vidéotext* est limité à des caractères semi-graphiques composés à l'aide de pavés de caractères.

fonctions de serveur. Les systèmes techniques sont ici plus complexes, et leur convivialité demeure souvent élémentaire, mais les systèmes de gestion de bases de données s'y généralisent progressivement.

Un cadre d'usage scolaire à conquérir

La diffusion sociale du *Minitel* a créé chez les utilisateurs des habitudes et habiletés en matière d'utilisation du terminal, imposant la construction de représentations pour les fonctions les plus fréquentes : saisies de réponses sur invite, fonctions associées aux touches (<*Suite*>, <*Guide*>), même peu intuitives (<*cx/fin*>). Lors de l'arrivée de la télématique à l'Ecole, une large frange de la population a acquis ces compétences d'usage. La position d'utilisateur du *Minitel* tire pleinement parti de la diffusion sociale de l'objet et de son usage. Les compétences qui lui sont liées sont aisément acquises, y compris pour ceux qui ne disposent pas d'un *Minitel* à domicile.

S'agissant des acteurs les plus actifs, qui conçoivent et exploitent les services télématiques, le cadre d'usage est hérité de celui de l'informatique, complété par des travaux spécifiques. Les acteurs impliqués font souvent partie des groupes de formateurs et de personnes-ressources qui adjoignent à leurs compétences informatiques un volet spécifique pour la télématique. Le caractère frustrant des outils utilisés impose souvent des interventions au niveau technique, que ce soit au niveau du matériel (connexion des modems notamment) ou des configurations logicielles. Ceux qui sont impliqués à ce niveau sont tour à tour utilisateurs d'une *boîte noire* puis doivent l'ouvrir pour accéder à son fonctionnement interne, comme autant d'aller-retour entre cadre d'usage et cadre fonctionnel. Les personnes-ressources télématiques sont donc en situation particulièrement favorable pour conduire des adaptations du cadre d'usage, et se situer ainsi dans une logique d'activité proche de la traduction.

Entre l'utilisateur, dont l'horizon se limite à la pauvreté de l'écran du *Minitel*, et la personne-ressource, une autre catégorie d'acteurs va prendre place : dans la logique des démarches pédagogiques visant à assurer une maîtrise des médias, et fortement sollicités par les actions de formation, des enseignants vont conduire des activités de production télématique au sein de leur classe. Des logiciels

spécifiques, plus simples et moins onéreux que les outils professionnels, leur sont proposés, y compris fonctionnant sur *Nanoréseau* (*Praxitele* sera un des plus utilisés). Le cadre fonctionnel est ici fermé, une fois le choix d'un environnement et d'un logiciel réalisé, généralement en suivant la recommandation des formateurs. En revanche, les usages connaissent une large diversification, de la composition d'œuvres rendues accessibles en ligne à des services de communication pour classes transplantées, etc.

Le cadre institutionnel : un cadre d'initiative ?

La transposition scolaire de la télématique est une démarche fondée sur une initiative de l'État, dans une logique de dotation directe d'établissements volontaires. Le rôle de *France Télécom*, entreprise publique, a été déterminant dans cette phase : elle a apporté sa contribution aux déploiements, mais aussi aux formations, informations et sensibilisation et aux initiatives locales. Le cadre de développement du volet télématique est celui, plus général, du Plan IPT, initié par le gouvernement à partir de 1982. Cependant, le volet télématique se développe surtout à partir de 1987, à une période d'alternance politique, avec une forte remise en cause de la logique d'IPT, dans sa conception d'initiative nationale portée exclusivement par l'Etat.

La télématique scolaire s'inscrit aussi dans le cadre du développement général de la télématique en France. Les premières expérimentations remontent aux années 1978, avec l'expérience de Velizy²⁷⁰ ; les déploiements liés à la généralisation seront conduits à partir du début des années quatre-vingt, la télématique *Minitel* connaissant durant la période 1983-1995 un large développement dans tous les domaines d'activité, tant économique, social, de loisirs, et bien sûr d'éducation. Il faut notamment rappeler que le *Minitel* et ses applications ont été à l'origine du développement d'un marché florissant, notamment à partir du modèle économique du *Kiosque*, qui permettait de rétribuer les offreurs de service par une perception et une rétrocession réalisée par l'opérateur *France Télécom*.

270 (Jouve, 2002) rappelle la genèse du *Minitel* en France, et notamment l'expérience Télématique de Velizy.

Les premières expériences scolaires se situent aux alentours du démarrage d'IPT (1983-1985), appuyées sur des réalisations fondées sur des matériels Thomson²⁷¹. Il s'agissait alors d'opérations limitées, généralement en monovoie externe²⁷², fondées sur des développements logiciels réalisés par les équipes pédagogiques. Elles seront relayées par des publications diverses et des actions de formation, et connaîtront un développement initial, qui donnera naissance vers 1986 à un volet télématique formalisé du plan IPT. Ce volet, initié par le gouvernement, est à l'origine de négociations de grande ampleur avec les industriels des technologies de l'information, à cette époque principalement l'informatique et les télécoms. Si les lois de décentralisation ont bien été promulguées avant le lancement d'IPT, l'État considère alors que l'initiative relève de la logique du premier équipement, qui reste à sa charge²⁷³. Les collectivités territoriales ne seront donc que marginalement associées à cette initiative.

2.2. Des attendus pédagogiques et éducatifs pas toujours partagés

Les initiatives télématiques s'appuient sur les équipes académiques impliquées dans le plan IPT ; cependant, dès 1987, ce plan connaît un fort coup d'arrêt, et on assiste au développement d'une dynamique collective qui va tenter de poursuivre la démarche engagée. Les attendus pédagogiques affichés par les académies et le ministère sont largement fondés sur les fonctions éducatives de la communication, alors que les pistes de développement affichées par les instances politiques sont davantage orientées vers l'enseignement et la formation à distance²⁷⁴. Les équipes constituées à l'occasion d'IPT, quant à elles, mettent en avant d'autres logiques, faisant notamment référence à l'acquisition de maîtrises techniques à des fins sociales ou professionnelles et/ou à des approches d'utilisation des fonctions d'information / communication au service de la vie scolaire.

271 (Guyot, 1986) rapporte des travaux utilisant les Thomson TO7, et notamment le logiciel TELETO7 (CRDP Versailles).

272 On désigne par *monovoie* les serveurs télématiques accessibles par une unique ligne téléphonique traditionnelle.

273 Selon les termes du Décret n°86-486 du 14 mars 1986, qui précise (Art. 7) : « *L'Etat fournit le premier équipement matériel* ».

274 C'est notamment le cas pour les travaux de l'AFTEL et les rapports Breton et Thery en 1994 (AFTEL, 1994), (Breton, 1994), (Théry, 1994) qui considèrent la télématique dans l'éducation comme un moyen d'accéder à des situations d'enseignement à distance, dans une préoccupation essentiellement économique.

La presse spécialisée témoigne d'un foisonnement d'initiatives pédagogiques, dans un large éventail de disciplines, mais sans pour autant que les usages correspondants dépassent de façon significative le statut de l'initiative locale. Les applications pédagogiques, même si elles sont revendiquées en amont et font l'objet de nombreux projets, resteront minoritaires, voire marginales, vis-à-vis d'une utilisation de la communication au service des activités d'éducation. Le dynamisme des projets repose sur une minorité d'acteurs, organisés en réseau, et se plaçant par rapport à l'institution dans une posture de promotion, voire de lobbying.

Diversité de l'expression des projets

Dans la lignée du rapport Nora-Minc²⁷⁵, les expérimentations et usages télématiques mis en place dans le cadre d'IPT s'appuient avant tout sur l'affirmation d'une nécessité de la maîtrise des TIC et sur les usages de communication comme vecteurs de nouvelles dynamiques d'éducation et de vie scolaire. De façon complémentaire, une tendance plus spécifiquement pédagogique, s'inscrivant au sein des pratiques disciplinaires est également revendiquée. Utilisation pédagogique de ressources distantes, maîtrise de l'expression par la production et développement de compétences télématiques en enseignement technique sont les domaines le plus cités.

L'arrivée de la télématique vient à point nommé pour prolonger l'impact des réseaux de compétences formés à l'occasion des formations IPT, et les serveurs télématiques mis en place par les académies sont très rapidement dotés de dispositifs de messageries²⁷⁶, de *babillards*²⁷⁷, et de services d'information pour l'ensemble des personnes-ressources. Ainsi, le volet télématique d'IPT débute par un usage centré sur les besoins de la communauté dans laquelle il va puiser ses acteurs les plus actifs. C'est sur ce socle que vont se développer les initiatives pédagogiques, avec une incitation forte de l'opérateur *France Télécom* (au travers de sa filiale EGT), relayé par le ministère de l'éducation nationale.

275 (Nora, Minc, 1978).

276 Il s'agit alors de messageries télématiques, accessibles par *Minitel*.

277 *Babillard* : service télématique permettant des échanges instantanés.

Jean-Pierre Archambault dresse en 1989 un bilan des actions conduites dans l'Académie de Créteil²⁷⁸. Il souligne une dualité de tendances en matière d'usage, qui se confirme tout au long de la période 1986-1989 : les applications pédagogiques d'une part, la communication de l'autre. A cette dualité, il associe aussi l'usage de la télématique pour la gestion, l'administration et l'information des usagers, qui sort du cadre de l'établissement pour aller vers une relation entre système éducatif et société.

Applications pédagogiques, applications éducatives

Les applications pédagogiques les plus citées sont l'accès à des banques de ressources, l'apprentissage de l'écrit par les activités de production, la recherche documentaire et la maîtrise de l'organisation. Les attendus pédagogiques des projets citent dans leur grande majorité l'utilisation de ressources distantes, et notamment de banques de données ; ce volet des projets est souvent assorti de la nécessité de négociations et d'acquisition de droits d'usage des données au niveau national, démarche qui restera largement marginale. Les applications s'inscrivent davantage dans la logique du développement et de la maîtrise de nouveaux modes communicationnels, avec une recherche de la diversification de la production d'écrits. Les cas d'usages cités, dans lesquels l'intérêt pédagogique apparaît comme le plus évident, sont notamment :

- la production d'écrits (éventuellement collective), avec une référence explicite aux travaux de Célestin Freinet²⁷⁹).
- Les classes transplantées, au cours desquelles la télématique permet de conserver un lien avec l'école et les familles, en associant la communication et la production d'écrits.
- Les enseignements tertiaires, dans lesquels la télématique est enseignée comme objet d'enseignement.

Ces trois classes se situent dans des franges restreintes de l'action scolaire : si la production d'écrit constitue une activité généralisée, l'usage vers une utilisation

278 (Archambault, 1989).

279 (Lafosse, 1991) et (Lafosse, 1991b) décrit les « réseaux télématiques Freinet », comme un ensemble d'usages de la télématique centrés sur la communication pédagogique.

externe dans la lignée de la pédagogie Freinet la cantonne dans une marginalité ; les classes transplantées représentent des situations spécifiques, au demeurant assez rares ; les enseignements tertiaires ne concernent qu'une minorité d'acteurs, et visent avant tout une maîtrise instrumentale, ici considérée comme un objectif d'enseignement. Au-delà, les usages cités concernent la gestion, la communication entre membres d'une équipe (souvent équipe académique télématique), ou encore la communication interne ou externe de l'établissement.

La communication locale

Elle s'appuie la volonté de développement d'une communication forte au niveau de l'établissement, tant interne qu'externe. La communication interne est évoquée comme un pivot de la télématique scolaire, mais les projets réels sont peu nombreux, compte tenu de la nécessité de disposer de câblages internes importants et d'un parc suffisant de *Minitels*²⁸⁰, Parmi les réalisations les plus significatives, celle connue sous le terme de *journal cyclique*, exploitant un serveur télématique produisant des nouvelles à afficher sur un ou plusieurs téléviseurs, sous la forme d'un affichage cyclique.

Une communication locale étendue aux familles sera aussi à la base de nombreux projets, et notamment du serveur GENEPI²⁸¹ au collège de Guillestre. Le dialogue entre l'établissement et les familles est au centre des préoccupations, avec des applications de messagerie, de gestion des notes, de « parloir électronique », etc.

Un troisième volet fondé sur la communication est développé, en s'appuyant sur la conception de l'établissement comme acteur local, à l'échelle du quartier, de la cité, voire de la vallée comme à Guillestre. Les services proposés décrivent l'établissement et ses activités, mais ouvrent aussi leurs colonnes à des partenaires de proximité qui ne disposent pas de serveurs, comme des associations ou des instances publiques, notamment municipales.

280 Les terminaux *Minitels* sont largement disponibles pour le grand public, mais difficiles à acquérir en nombre à coûts réduits.

281 (Clg. Guillestre, 1995).

Vision des enjeux, de l'incantatoire à l'utilitariste

« Le système éducatif se devait de prendre la mesure des enjeux et donc d'intégrer la télématique dans ses finalités, ses objectifs, ses programmes, son fonctionnement et ses équipements »²⁸²

La référence implicite utilisée par Jean-Pierre Archambault est clairement ici celle du développement de la communication télématique dans la société, qui induit pour l'école une nécessité d'adoption de la technologie correspondante, dans toutes ses formes. Ce discours s'appuie sur les attendus du plan IPT, fondés sur le rapport Nora-Minc, qui soulignent le caractère incontournable, voire indiscutable, des technologies de l'information et de la communication (informatique et télématique), et donc de façon implicite de leur transfert à l'éducation :

« [...Les TIC sont...] l'affaire de tous [... ce qui implique de ...] préparer les jeunes à être des utilisateurs conscients de la place qu'occupent ces nouvelles technologies dans les transformations de la société française [...] »²⁸³

Ainsi, la justification de l'introduction de la télématique s'inscrit dans la démarche d'introduction des TIC, et plus généralement trouve sa nécessité dans un statut d'évidence qui légitime par avance les usages. Le caractère marginal ou anecdotique des usages rapportés n'est jamais interrogé, l'affirmation de la pertinence des initiatives suffisant à leur légitimation.

Progressivement, l'affirmation de discours politiques visant à utiliser la télématique comme support d'un développement de l'enseignement à distance (EAD) crée les conditions d'une dissociation entre les discours des instances politiques et les attendus du milieu scolaire.²⁸⁴

2.3. Une transposition technologique fortement marquée par les aspects de conception et prestation des services

La télématique se présente comme une technologie socialement diffusée et utilisée par une large frange de la population lorsqu'elle est proposée pour une

282 (Archambault, 1989), p. 44.

283 (Fabius, 1985).

284 Cf. p. 2.

transposition scolaire, vers 1986-1987. C'est une situation largement différente de celle que présente l'informatique (notamment le *Nanoréseau* mais aussi déjà les compatibles PC), pour lesquels la stratégie est davantage celle de la recherche d'une diffusion sociale à partir de l'Ecole.

Communication et production, davantage qu'accès à des ressources distantes

Premier sujet de la transposition scolaire, la possibilité de recourir à des ressources distantes pour l'activité pédagogique. Il s'agit ici d'une transposition directe de l'usage social du *Minitel*, sous réserve, bien sûr, de l'existence de ressources adaptées. Les ressources sollicitées seront souvent génériques, non conçues pour le monde éducatif : bases bibliographiques comme *Electre* et *Questel*²⁸⁵, *Pascal*, *Francis*²⁸⁶, banques de données professionnelles (notamment statistiques)²⁸⁷ ; services d'information européens (3615 Echo, Euro, Eurosources, CEE, Euroguichet) ; dépêches d'information (AFP), etc.

Nombre de serveurs spécifiques à l'éducation voient également le jour, en particulier dans le domaine de l'information des usagers, mais aussi dans le registre pédagogique. Sites nationaux et académiques se consacreront à quelques domaines précis, souvent en liaison avec les usages de l'informatique pédagogique. Quelques disciplines, surtout technologiques, mettront en ligne des ressources proposées par des centres de ressources nationaux (enseignements tertiaires, sections médico-sociales). Leur usage restera limité à des groupes limités d'enseignants, sans qu'il soit possible de mettre en évidence un effet de diffusion significatif.

D'une manière générale, l'utilisation télématique de ressources distantes ne connaîtra que peu d'extension. Les difficultés constatées sont de plusieurs ordres : contraintes techniques, nature et type de contenus accessibles, coûts des services.

▪ Contraintes techniques :

l'usage en classe paraît hors de portée, l'équipement de salles avec un nombre

²⁸⁵ *Electre* et *Questel* sont des services télématiques commerciaux offrant des données et références bibliothéconomiques.

²⁸⁶ *Pascal* et *Francis* sont des bases documentaires spécialisées en ligne.

suffisant de points d'accès n'étant pas réalisé. Le coût des terminaux constitue une première difficulté, qui aurait pu être dépassée avec le soutien de *France Télécom* ; en revanche, la disponibilité de lignes téléphoniques dans les classes restera un problème sans solution, notamment pour des raisons économiques, mais aussi pour les difficultés de gestion associées (contrats peu adaptés, sans forfaitisation ni plafonnement des coûts²⁸⁸).

- Nature et type des documents accessibles :
la technologie télématique limite l'usage à des documents courts, avec des possibilités restreintes en matière d'illustration et d'enrichissement ; les informations accessibles sont davantage de nature documentaire ou bibliographique, utilisables principalement par les enseignants ; l'usage en situation pédagogique nécessite un travail intermédiaire de recomposition qui peut s'avérer important.
- Disponibilité et coût des services :
s'il existe des ressources potentiellement utilisables dès le début de l'initiative, elles ne sont pas facilement accessibles : information quelquefois difficile à obtenir sur des services réservés à des usages professionnels, coûts hors de portée des établissements. Le ministère lance plusieurs initiatives dans ce domaine, mais les conditions d'une large disponibilité pour les usages éducatifs ne sont pas trouvées.

Les débats ont été à l'époque vifs pour savoir si ces freins objectifs étaient le seul obstacle à la diffusion des usages, sans qu'il soit alors possible de déterminer leur effet réel. En 1998, dans une sorte de bilan prospectif lié au développement du *PAGSI*, Jean-Pierre Archambault constate l'orientation prise en matière de « *Production et communication, moteurs du projet pédagogique* »²⁸⁹, et en déduit une attente des apports liés au multimédia et aux réseaux. *A posteriori*, il prend acte à la fois des

287 Il s'agit de services professionnels destinés aux bibliothèques, à la presse, à la recherche scientifique, etc.

288 Une solution sera élaborée en 1993-1994, s'appuyant sur l'utilisation du canal de signalisation du réseau *Numéris* (canal D), selon des dispositions financières enfin adaptées. Cette solution advient cependant trop tard, l'arrivée d'*Internet* reléguant au second plan les initiatives télématiques.

289 {Archambault, 1998b}.

avancées, mais aussi des limitations, cherchant dans les nouvelles générations technologiques les possibilités d'une extension²⁹⁰.

**Serveurs d'établissements : complexes à mettre en œuvre,
reposant le plus souvent sur l'implication d'une personne**

Les serveurs Thompson des débuts²⁹¹ laissent rapidement place à des configurations plus professionnelles, fondées sur des PC dotés de voies de communication multiples (de 4 à 16). Grâce aux premiers dispositifs de licence mixte²⁹², les logiciels serveurs professionnels (Cocktel, Telem2) se développent. Dans certains cas même, on préférera utiliser des stations de travail sous Unix, en utilisant le logiciel Telem2 dans la version adaptée. C'est l'époque d'un passage à des outils élaborés, professionnels, nécessitant de fortes de compétences pour leur mise en œuvre. L'installation d'un serveur d'établissement demande un investissement technique particulier d'une personne de l'établissement (généralement un enseignant devenant personne-ressource) ; elle suppose aussi de s'associer suffisamment d'alliés pour engager les décisions nécessaires, en matière de coûts (investissements et fonctionnement), mais aussi d'organisation (contractualisations, prise en charge des contraintes de gestion technique, liaisons entre les sources d'information et la personne ressource, etc.). Quand ces conditions sont réunies, les services proposés sont souvent fortement reconnus par leurs usagers. Le cas de GENEPI²⁹³ est ici exemplaire, mais il ne saurait cacher d'autres services analogues, qui ont fonctionné dans la durée, sur tout le territoire national.

De telles réalisations restent rares et leurs auteurs leur sont profondément attachés. Nonobstant la faiblesse liée au départ éventuel de la personne ressource, les serveurs d'établissement mis en place à cette époque ont souvent connu une longévité enviable. Dans de nombreux cas, il faudra attendre le passage à l'an

290 (Archambault, 1998b), p. 37.

291 (Guyot, 1986) décrit les usages d'un serveur télématique sur base d'ordinateurs Thomson.

292 Voir glossaire.

293 GENEPI est le serveur télématique du collège de Guillestre, qui connaîtra un développement important dans sa zone géographique, y compris pour des usages non directement liés à l'action éducative du collège (hébergement d'associations, services d'informations générales en liaisons avec les collectivités, etc.) (Clg. Guillestre, 1995).

2000, et l'incapacité de l'éditeur Telemco (en liquidation) à adapter le logiciel serveur, pour voir ces services s'interrompre. Certains seront alors transposés sur des sites web ; d'autres, au prix de prouesses techniques (toujours les mêmes personnes ressources !) parviendront à poursuivre leur activité.

Serveurs de bassin : de l'instrument technique au maillage d'organisation

Originalité de la période, les académies s'organisent en *bassins télématiques*, appuyés sur des centres de ressources (*Centres de ressources technologies nouvelles CRTN*), et exploitant des *serveurs de bassin*, également quelquefois nommés *serveurs B*, hébergeant des réalisations et services d'un ensemble d'établissements. Jean-Pierre Archambault²⁹⁴ résume ainsi, en 1989, leur activité dans l'Académie de Créteil :

« Dans un souci de plus grande efficacité, nous avons invité les serveurs B à privilégier un champ d'intervention précis et éventuellement limité, en partant d'un besoin bien cerné [...] traitement de texte en français ou d'un tableur en T.P. de physique [...] scénarios concrets d'utilisation pédagogique de la télématique.

a] les banques de données : consultation, fabrication spécifique lorsque le futur utilisateur n'est pas un spécialiste mais un élève qui enrichit ses connaissances et développe ses aptitudes [adéquation langage documentaire, langage utilisateur, recherche objets de connaissances et/ou dans un domaine de connaissances, guidage de l'élève...] :

b] les applications pédagogiques :

- enseignement dans les sections tertiaires [nouveaux outils de communication, bureautique communicante, action commerciale], coopération Bassin Télématique - sections tertiaires,

- classes transplantées avec les aspects production de l'écrit et communication ;

c] développement d'applications professionnelles pour les établissements scolaires et les services administratifs. »

On soulignera l'originalité du maillage territorial en *bassins* bien avant l'heure (le rapport de Claude Pair n'introduira cette notion qu'en 1998), et l'appui sur une

294 (Archambault, 1989).

équipe locale au service des établissements de la zone. L'action est bien sûr composite, comme un agrégat d'initiatives d'établissements souvent hétérogènes. Véritables *pôles de traduction*, les centres de ressources de bassins télématiques verront par la suite (notamment lors de la remise en cause des dispositifs MAFPEN à partir de 1995) leur existence fortement contestée du fait de la verticalité de leurs modes d'intervention, leur action allant du service à la prescription, en passant par le conseil, le développement, la formation, etc.

Serveurs institutionnels : la troisième composante du dispositif ?

La complémentarité entre serveurs d'établissements, serveurs de bassin et serveurs institutionnels est revendiquée, comme *trois télématiques qui se complètent et s'interpénètrent*, avec les aspects pédagogiques, de gestion, d'information et de communication. Dans ce triptyque, les serveurs institutionnels tiennent une place importante, avec notamment les serveurs académiques et nationaux²⁹⁵. Les serveurs et services institutionnels sont des constructions nouvelles s'appuyant sur les systèmes d'information existants ; ils intègrent progressivement des applications nativement télématiques, comme les inscriptions dans les universités (RAVEL²⁹⁶) ou l'accès aux données de gestion des établissements (TELECH²⁹⁷).

L'articulation des trois types de serveurs/services, correspondant à autant d'échelles territoriales (académie/pays ; bassin ; établissement) ne va pas de soi, surtout à l'heure où l'autonomie des établissements s'installe (loi d'orientation de 1989). Concertation et complémentarité constituent une vision optimiste des régulations qui s'installent. Déjà, la question de la subsidiarité à appliquer dans la localisation des services se pose, sans que l'on puisse faire abstraction des enjeux de pouvoir associés : à ceux traditionnels préexistants s'en ajoutent d'autres, liés au développement de l'autonomie des établissements, mais aussi à la télématique elle-même, portée par des équipes fortement impliquées.

295 Chaque académie met en place ses propres serveurs (dans l'académie de Créteil, 36-14 DIALOG pour les acteurs académiques et 36-14 CRETEL pour les usagers). Au niveau national, 36-14 EDUTEL se développe de façon importante.

296 RAVEL : service d'inscription des bacheliers aux universités parisiennes.

297 TELECH : application télématique de transfert de données de gestion entre les EPLE et les services académiques.

Composeurs de pages et outils conviviaux : quelques retours sur le cadre fonctionnel

La transposition scolaire de la télématique est également perceptible dans le domaine des outils, avec une forte activité créatrice à ce niveau, notamment dans la période initiale. Les outils télématiques professionnels sont alors frustrés et peu conviviaux. Les émulateurs *videotext* sur ordinateur sont rudimentaires, les composeurs graphiques utilisent des langages de description peu conviviaux, les interfaçages avec des bases de données relèvent de la programmation. Les équipes de personnes ressources d'IPT et les éditeurs qui s'associent à la démarche vont s'attacher à proposer des outils plus adaptés au contexte d'usage, notamment dans la première phase en s'appuyant sur les possibilités du *Nanoréseau*. Des outils pédagogiques et de simulation de service verront le jour (*TeleTO7*), ainsi que des composeurs de page évolués et conviviaux (*Praxitele*). Ces productions relèvent de l'adaptation du cadre fonctionnel au cadre d'usage pédagogique.

Autre domaine de développement, des applications de vie scolaire sont développées en utilisant les fonctions d'interfaçage avec les bases de données. Les applications de gestion de notes *Agnes* et de journal cyclique *Jammes* seront diffusées dans plusieurs dizaines d'établissements, sous une forme permettant une mise en œuvre facile. Issues d'une analyse précise des besoins en matière de vie scolaire et d'une exploitation avancée des outils télématiques pour y répondre, leur développement s'inscrit dans une démarche sociotechnique, à l'articulation entre cadres fonctionnel et d'usage.

2.4. Les stratégies des acteurs : une initiative d'Etat qui appuie son développement sur les minorités actives

Le volet télématique d'IPT se développe principalement après les élections de 1987. René Monory, nouveau ministre de l'Education nationale, réoriente le plan en réduisant les crédits disponibles, en arrêtant les déploiements généralisés d'infrastructures, et développant le recours au privé pour des activités jusqu'alors largement conduites dans le secteur public, notamment pour le développement de ressources.

Le ministère impulse et soutient les initiatives

Dans une nouvelle conception qui fera flores par la suite, le ministère impulse et soutient les initiatives. Son bureau DLC 15²⁹⁸ coordonne l'ensemble des financements d'Etat sur cette opération.

Le coup de frein apporté au plan IPT par le gouvernement après les élections de 1987 conduit le ministère à élaborer ses actions d'innovation sur des logiques de projets appuyés sur des initiatives locales. Le bureau DLC 15 dispose de moyens sur un mode de gestion en crédits affectés, soit en gestion directe soit sous forme de soutiens et/ou d'interventions en académies. Après la phase initiale d'IPT, marquée par un pilotage fortement centralisé, le volet télématique s'inscrit au contraire dans une logique de soutien d'initiatives déconcentrées, essentiellement à l'échelle académique.

Les Plans d'innovation publiés annuellement conservent durant toute la période un volet télématique, sans toutefois toujours donner d'axes précis pour sa mise en œuvre. Ainsi, le répertoire des actions d'innovations pédagogiques conduites par la direction des lycées et collèges en 1991 fait mention de la télématique pour des applications éducatives, en soulignant la nécessité de « *rechercher et analyser les usages pertinents [...]* », et « *d'étudier et expérimenter les outils [...]* ». ²⁹⁹

Développement des applications éducatives de la télématique [Col/Ly/LP] - Ensemble d'actions visant à développer les usages de la télématique dans l'enseignement :

- *rechercher et analyser les usages pertinents de la télématique dans le cadre des activités pédagogiques disciplinaires et transdisciplinaires et, parallèlement, dégager en vue de leur diffusion les pratiques susceptibles d'être généralisées.*
- *étudier et expérimenter les outils récents en vue d'un développement cohérent de la communication, d'une simplification et d'une efficacité accrues pour l'utilisateur, en complémentarité avec les outils informatiques existants [ACTION EN COURS].*

Environ trois ans après le démarrage effectif du volet télématique, les objectifs et priorités affichés restent vagues et génériques, permettant ainsi à tous les projets

298 DLC15 : direction des lycées et collèges, bureau N°15, chargé de l'innovation pédagogique.

d'y trouver place ; les axes de recherche et d'analyse d'usage d'une part, d'étude et analyse des outils d'autre part semblent indiquer que les usages pertinents ne sont pas encore identifiés et analysés³⁰⁰.

L'action conduite par le ministère s'adresse à l'ensemble des académies et donc aux équipes académiques impliquées dans les actions télématiques, généralement au sein des dispositifs de formation. Les établissements concernés ne dépassent pas le premier cercle des innovateurs et l'initiative ministérielle ne poursuit pas de stratégies d'enrôlement au-delà des équipes proches de ce groupe initial. Le ministère ne pilote pas l'action d'une politique définie, mais privilégie au contraire le soutien des initiatives, et donc leur diversité. Les actions du Plan national de formation (PNF) donnent une large place aux maîtrises technologiques (actions souvent conduites par ou en partenariat avec *France Télécom* et/ou le CNET). Sur le plan des usages, c'est davantage une information réciproque sur les actions conduites, sans affirmation d'un pilotage.

L'apparition des *Licences mixtes* vers 1989 conduira à sélectionner un produit (Telem2), mais ne constituera pas en soi une incitation. En outre, l'offre de la licence mixte en télématique reste limitée au logiciel serveur, pour lequel la démarche nécessaire à une mise en œuvre réussie reste longue et complexe ; les tarifs affichés sont également très élevés pour les établissements³⁰¹. Les fonctions de promotion et d'accompagnement sont dévolues aux académies, qui doivent également faire le lien avec les offres de matériels.

Les académies, relais de l'action ministérielle et foyers de développement de groupes de lobbying

Les académies relaient l'initiative du ministère, dans le cadre des dispositifs mis en place et des équipes constituées pour le plan IPT. Elles sont organisées en *groupes académiques télématiques*, généralement regroupés en équipes de formateurs, coordonnées par un responsable formation au sein de la MAFPEN.

299 (MEN-DLC15, 1991).

300 Cette approche diffère largement avec les points de vue des acteurs, rapporté par JP Archambault : les serveurs d'établissements et de bassin sont en place, les plans de formation visant une diffusion se succèdent.

301 Le tarif *Licence mixte* en 1990 est de 9 990 F pour un serveur 4 voies, soit à peu près le prix alors pratiqué pour un PC haut de gamme (AT 286).

Ces équipes regroupent notamment les acteurs les plus impliqués, marqués par la passion pour les TIC ; leur action ne concerne pas seulement la formation, mais aussi sa prescription et l'analyse de ses effets³⁰², et même tout un ensemble d'actions d'accompagnement. Elles s'installent sur les centres de ressources de bassin, alors créés dans de nombreuses académies, pour gérer les *serveurs B* et l'ensemble des actions d'accompagnement. Leur action vise à développer les usages de la télématique dans les établissements, mais elle s'appuie sur le pôle de compétences ainsi constitué au niveau académique, qui ne dépassera pas la taille d'un groupe restreint (moins d'une dizaine en général). Ces groupes permettent l'émergence de projets dans quelques établissements abritant une forte compétence, mais ne permettent pas d'aller vers une généralisation.

Dans certaines académies, les équipes télématiques resteront fortement actives durant une longue période, y compris jusqu'au début du développement d'*Internet*. C'est notamment le cas pour les académies de Créteil ou d'Aix-Marseille, dans lesquelles des *groupes télématiques* ont perduré pendant presque dix années. En revanche, d'autres académies n'ont connu que des réalisations ponctuelles, décrites occasionnellement dans la presse pédagogique, mais pour lesquelles il s'avère difficile de retrouver des traces significatives.

***Le CNDP, à l'origine d'une démarche originale d'organisation de
l'accompagnement, qui ne sera pas poursuivie***

En matière de télématique, l'implication du CNDP restera faible jusqu'en 1990-1991. L'établissement a fortement contribué à la mise en place d'IPT, notamment en réalisant de nombreux développements logiciels pour le *Nanoréseau*, et cette dynamique a été brutalement interrompue avec l'arrivée de René Monory au ministère de l'Éducation nationale, par l'interdiction d'éditer faite aux acteurs publics. Dès lors, le CNDP interviendra principalement sur le volet télématique au travers de ses centres régionaux et départementaux en accompagnement des usages et projets académiques³⁰³.

302 Le rapport de Claude Pair soulignera cette dérive (Pair, 1998), ainsi que de nombreux rapports académiques, comme celui réalisé dans l'Académie d'Aix-Marseille (Puimatto, Lafon, 1997).

303 (Pintado, 1992).

A partir de 1992, la réorganisation du CNDP en une fédération de 29 établissements publics indépendants et la création à cette occasion de la *Direction de l'Ingénierie éducative* lui permettra de revenir sur le terrain télématique, notamment en matière d'accompagnement des usages. La nouvelle direction cherchera à identifier, décrire et si possible regrouper les actions conduites dans les académies, avec pour objectif de proposer des pistes de développement aux établissements et aux enseignants. Ses propositions, visant au recensement et à l'analyse des actions conduites et à la détermination d'axes prioritaires, ne seront pas retenues par les instances ministérielles.

La *Direction de l'Ingénierie éducative* est aussi à l'initiative de la création des services 36-14 CNDP et 36-15 CNDP, ainsi que du service *Educâble*³⁰⁴, qui marque une rupture par rapport aux stratégies des acteurs publics, puisqu'elle s'appuie largement sur les collectivités, en liaison directe avec leur politique d'accompagnement dans le cadre du déploiement des réseaux câblés.

Des constructeurs, intégrateurs et éditeurs soutenant l'initiative, sans se l'approprier

Les constructeurs, intégrateurs et éditeurs proposent, tout au long de la période, des configurations spécifiquement conçues pour la télématique scolaire, intégrant matériel et logiciel. Cependant, les déploiements restant limités, les offres destinées à l'éducation s'inscrivent davantage dans une logique de déclinaison de l'offre professionnelle, avec des tarifs adaptés. Ces configurations sont dans quelques cas proposées totalement intégrées³⁰⁵, mais elles sont le plus souvent fournies comme des éléments à assembler, comprenant un ensemble de logiciels (logiciel serveur, composeur de pages) et un équipement matériel d'interface avec le réseau téléphonique.

Les premières initiatives de serveurs de bassin s'appuyant sur un financement d'Etat, EGT sera pratiquement le seul à développer une stratégie à ce sujet,

304 *Educâble* est un service de quasi vidéo à la demande pour les villes câblées, sous forme de réservation sur un catalogue accessible par *Minitel*, suivi d'une diffusion sur le réseau à une heure communiquée par messagerie. *Educâble* disposera d'une banque de programmes comportant 700 vidéogrammes, dont les droits ont été dégagés pour un usage pédagogique. *Educâble* fonctionnera de 1990 à 1995 à peu près. (DIE, 1995)

fondée sur une collaboration avec le ministère. Il n'y aura pas de véritable offre dans ce domaine hors de celle développée dans le cadre de la filiale de l'opérateur public *France Télécom*. En revanche, le marché propose aux établissements des valises ou kits à assembler pour installer des serveurs d'établissement. Ces ensembles sont proposés par les éditeurs de logiciels serveurs (*Telemco*, *Coktel*, etc.), par des fabricants de modems et interfaces, et par des intégrateurs (*La Commande Electronique*).

L'apparition des *Licences mixtes* conduit les acteurs économiques à dissocier le logiciel serveur des offres intégrées qui avaient été développées. *Telemco*, qui a vu son logiciel serveur retenu en licence mixte, prend une position de leader.

France Télécom, un acteur majeur dont les usages sont peu adaptées

France Télécom met un fort accent sur le volet télématique d'IPT. Le *Minitel* connaît alors un développement significatif dans les usages professionnels et domestiques, et le développement d'usages scolaires et éducatifs s'inscrit dans les stratégies développées par EGT (filiale de *France Télécom*). Dès les débuts d'IPT, l'opérateur intervient auprès du gouvernement pour la mise en place d'un volet télématique : la dimension éducative est jugée essentielle pour l'extension de l'usage du *Minitel*. *France Télécom* participe au volet télématique d'IPT par des actions de formation et de transfert de compétences, d'intégration et d'offres, d'accompagnement de proximité. Le CNET³⁰⁶ intervient en particulier dans plusieurs stages de formation nationaux, et participe, dans des logiques de recherche et de liaison entre technique et usages, à l'accompagnement de nombreuses actions.

Au niveau académique, les *agences entreprises* de l'opérateur apportent leur appui aux équipes. Elles sont chargées de faciliter les actions conduites, notamment en matière de déploiement et d'installations, mais elles accompagneront aussi nombre d'actions de terrain en matière de promotion et d'information.

L'opérateur national *France Télécom* a, surtout dans la première partie de la période, poursuivi une stratégie affirmée de développement, associant les démarches

305 Notamment les offres d'EGT (filiale de France Télécom) pour des serveurs professionnels, utilisés comme serveurs de bassins.

306 CNET : centre national d'études en télécommunications, aujourd'hui remplacé par France Télécom Développement.

commerciales et les stratégies d'enrôlement par le développement de partenariats locaux et nationaux et les actions de formation. Il ne parviendra cependant pas à proposer des modes de tarification et de contractualisation adaptés à un largement développement des usages au sein des établissements³⁰⁷.

Les collectivités, grandes absentes de la période télématique

Les collectivités sont à cette période encore peu concernées et peu sollicitées sur les aspects liés aux technologies de l'information et à l'informatique scolaire. Le Plan IPT se place clairement dans la perspective d'un dispositif de premier équipement national³⁰⁸. Le volet télématique intervient sur un mode moins monolithique, puisque les attributions sont arrêtées par les académies à partir de l'existence de projets locaux ; elles restent cependant soumises aux décisions des seules instances de l'éducation nationale. Les collectivités, qui viennent de reprendre un parc immobilier jugé vétuste auquel elles consacrent une bonne partie des moyens disponibles, n'investissent pas le domaine télématique³⁰⁹.

En revanche, les collectivités ont dans de nombreux cas apporté une contribution à des actions locales, dans une perspective de soutien à des initiatives d'établissements. On peut par exemple citer des interventions des municipalités pour permettre des exploitations télématiques pour les classes transplantées, ou encore des moyens attribués pour soutenir des serveurs d'établissements ou de bassin dans le cadre de projets ayant une action en matière de développement local et/ou social. On citera notamment à nouveau le serveur *Genepi* du collège de Guillestre³¹⁰ qui collabore avec les instances locales du tourisme et reçoit des moyens pour ce faire ; la constitution vers la fin de la période de réseaux d'écoles rurales (Alpes-de-Haute-Provence, Vercors, Tarn), avec le soutien de

307 La tarification télématique, fondée sur *le Kiosque*, se révèle inadaptée aux usages scolaires, faute de forfaitisation ou de possibilité de plafonnement de l'engagement contractuel. En 1994 France Télécom propose l'expérimentation de solutions forfaitisées utilisant le canal de signalisation d'un réseau *Numéris* (Canal D à 16 kb/s), mais cette possibilité arrive trop tard, alors que les projets de connexion *Internet* sont déjà engagés.

308 Les lois de décentralisation de 1982 laissent à l'Etat la responsabilité du « premier équipement », alors que les collectivités doivent assurer le remplacement et le fonctionnement.

309 Cette situation de faible intérêt pour les TIC n'est cependant pas générale, puisque des départements, comme La Vienne par exemple, initient des actions d'équipements généralisées des collèges en paraboles de réception satellite ; pour autant, les recherches conduites n'ont pas permis de mettre en évidence des actions d'une telle ampleur en matière de télématique.

310 (Clg. Guillestre, 1995).

municipalités, de groupements de communes, de départements, et dans certains cas de la DATAR marquent un souci d'aménagement du territoire.

Ces interventions relèvent cependant davantage de soutiens à des initiatives ponctuelles, ne s'inscrivant ni dans les compétences obligatoires des collectivités en matière scolaire ni dans des plans d'ensemble ayant fait l'objet de décisions politiques formelles. Elles ne témoignent pas encore à ce stade d'une politique ou d'un pilotage affirmé en matière d'usage des technologies à l'école.

Les établissements scolaires : des projets appuyés sur les compétences en présence

Les projets et réalisations télématiques ne concernent qu'un nombre limité d'établissements scolaires, rarement plus de dix à vingt pour cent dans les secteurs les plus dynamiques. Dans tous les cas, les projets télématiques sont impulsés par la présence sur place d'une personne compétente, généralement issue des travaux d'IPT. Les réalisations durables s'inscriront dans pratiquement tous les cas dans les dispositifs académiques qui se sont mis en place, et donc dans une relation entre l'établissement et les instances académiques, en général par l'intermédiaire des Centres de ressources des bassins.

Les projets télématiques significatifs sont en général marqués par la durée, avec des partenariats solides et une fidélisation forte des acteurs. Les exemples relatés par la presse spécialisée et les nombreux colloques réalisés à cette époque mettent d'ailleurs en avant cette structure partenariale, présentée comme un gage de pérennité. On soulignera par ailleurs que nombre de projets ont largement dépassé la période de soutien par le ministère de l'activité télématique.

Malgré l'absence du soutien national, et la disparition des éditeurs et produits correspondants, nombre d'établissements ont poursuivi l'exploitation de leurs services télématiques, aidés pour ce faire de façon ponctuelle par les anciennes personnes ressources, le plus souvent à titre privé hors de leurs charges professionnelles³¹¹.

311 Dans l'Académie d'Aix-Marseille par exemple, si une quarantaine d'établissements ont conduit des projets significatifs durant la période 1987 - 1991, une vingtaine d'entre eux ont poursuivi l'exploitation jusqu'à l'aube des années deux-mille, dans une grande mesure en marge de l'institution et avec l'appui ponctuel et à titre personnel des anciens membres des groupes

2.5. Des usages marqués par la diversité

Les usages rapportés dans les articles et actes de colloques qui ont pu être consultés insistent fortement sur la communication interne et externe, domaines jugés par les auteurs-acteurs comme positifs. Les usages de banques de données distantes sont souvent cités comme possibles et riches, mais les descriptions précises sont rares ou inexistantes.

Des usages pédagogiques variés, mais limités

Les publications de l'époque mettent en évidence un petit nombre d'usages cités de façon régulière..

- Le *Freinet électronique* vise à promouvoir les activités d'écriture sur support télématique, appuyées sur des logiques de valorisation de la production individuelle par sa publication. La filiation avec la pédagogie Freinet, fortement revendiquée, reste cependant lointaine pour une majorité d'acteurs, les usages restant le plus souvent isolés au sein des établissements.³¹²

On remarquera l'originalité de l'approche, fondée sur la production par les élèves eux-mêmes, alors que la conception générale de la télématique relève davantage de la diffusion de contenus en direction d'utilisateurs.

- Les classes transplantées sont souvent citées. Le maintien d'un lien entre la classe, l'école et les familles apparaît alors comme facile à mettre en œuvre et bien reçue par tous (Jean-Pierre Archambault les considère en 1996 comme *devenues courantes*³¹³), mais cela ne saurait cacher des niveaux de service et de réalisations très différents.

Dans de nombreux cas, il s'agit d'abonnements à des services spécifiques, mis en place par les CRDP-CDDP, les académies ou des acteurs privés, permettant de laisser des messages accessibles pour ceux qui sont restés sur place. Une simple information laconique laissée par l'enseignant accompagnateur, faisant état de la bonne santé des enfants et des conditions météo rencontrées, ne

télématiques. Cette action se poursuit même après que les personnes ressources se soient vues signifiée l'interdiction de la poursuite du déploiement de l'application phare, la gestion des notes AGNES.

³¹² (Lafosse, 1991).

saurait prétendre au statut de pratique pédagogique. En revanche, nombre de classes ont conduit à l'occasion de voyages scolaires de véritables activités de production collective.

- Les Enseignements tertiaires ont donné une place importante à la télématique, approchée dans ce cas comme objet d'enseignement. L'intégration progressive aux contenus d'enseignement a constitué un important moteur, avec l'intégration à la formation bureautique générale mais aussi des approches centrées davantage sur les métiers, notamment dans le cadre des formations médico-sociales³¹⁴.

Le développement des usages dans l'enseignement tertiaire s'appuie sur une logique de suivi de l'évolution des technologies et les pratiques professionnelles. Elle tire parti des compétences et maîtrises spécifiques des enseignants concernés, souvent associées à la volonté de développer des échanges professionnels, notamment aux échelles académiques et nationale.

- Les activités de communication internationale trouvent aussi dans la télématique un terrain de développement favorable. La nature spécifiquement française du *Minitel* constitue un frein ; les tentatives de diffusion de cette technologie, y compris sur son volet éducatif via les services culturels des ambassades de France à l'étranger, resteront de peu d'effet. Les usages se développent cependant sur des technologies de type BBS³¹⁵, serveurs utilisant des standards internationaux et organisés en réseau de relais, permettant une exploitation internationale à des tarifs proches de la communication téléphonique nationale, voie locale. Rachel Cohen³¹⁶ rapporte nombre d'initiatives d'écoles et d'établissement, notamment celle conduite au collège Romain Rolland de Clichy sous Bois, établissement de l'Académie de Créteil ayant largement participé aux actions d'innovation soutenues par le ministère. Elle fait un point sur ces usages, et met en évidence la volonté d'apporter un support à ces échanges au travers de réseaux européens.

313 (Archambault, 1996).

314 (Murat, 1988).

315 BBS : *bulletin board system*, souvent appelé « babillard » en français (appellation d'origine québécoise).

316 (Cohen, 1995)

- L'aide aux élèves en difficulté, le travail personnel et l'accès aux bases de données ont été souvent cités comme axes de développement de la télématique scolaire, dans un souci spécifiquement pédagogique. Les réalisations dans ces domaines semblent avoir été peu significatives, et n'ont pas laissé beaucoup de traces. On identifie cependant quelques expériences d'utilisation de banques de données³¹⁷, parmi lesquelles des services disciplinaires ou spécialisés³¹⁸, des services d'information sur les institutions et initiatives européennes³¹⁹, des banques bibliographiques et statistiques³²⁰, des organes de presse³²¹, etc.

L'information et la communication dans l'établissement, domaine privilégié de développement des projets

En matière d'information et de communication, les établissements équipés de serveurs locaux ont mis en place un ensemble de services, visant à faciliter l'accès à l'information et à mettre en place des supports de communication interne et externe. Le serveur d'établissement permet de regrouper un ensemble d'informations qui sont accessibles de l'extérieur en utilisant un *Minitel* et un accès téléphonique et de l'intérieur en utilisant un *Minitel*, un ordinateur en réseau, ou encore un téléviseur doté d'une interface adaptée.

Information : l'exemple du journal cyclique

Les pages de présentation de l'établissement sont principalement destinées à une consultation externe, mais le serveur propose aussi souvent un ensemble de services d'informations mis à jour régulièrement (souvent quotidiennement), notamment dans le cadre d'un *journal cyclique*. Dans l'académie d'Aix-Marseille, les équipes académiques et de bassin ont développé à cette fin l'application *Jammes*, qui permet d'afficher de façon cyclique sur un *Minitel* ou un téléviseur quelques

317 (Coudroy, 1992), (Moatti, 1999).

318 Educam (histoire & géographie, enseignements tertiaires, académie Aix-Marseille), Pepitel*Ses (Sciences économiques et sociales, académie d'Amiens), Caro (ressources cartographiques, CRDP Montpellier), Orientel et Onisep (orientation)

319 36-14 Echo ; 36-15 Europe ; 36-15 Eurosources ; 36-15 + CEE ; 36-16 Euroguichet ; 36-16 Euronalp.

320 Banques bibliographiques *Francis* et *Pascal*, *Questel*³²⁰, *Electre*, *Biblos* ; banques de données INSEE (statistiques).

321 Agence AFP, services télématiques d'information mis en place par les grands quotidiens et par les chaînes publiques.

informations du jour. La responsabilité de la saisie est confiée à quelques personnes (secrétariat du chef d'établissement, personnels sociaux et de santé, etc.), l'ensemble des informations étant géré dans une base de données, alors de type *dbase*³²². Cette application n'aurait qu'une valeur anecdotique si elle n'avait survécu une longue période après la disparition des CRTN³²³, et même de l'éditeur du logiciel télématique support (*Telemco*). Les établissements, utilisateurs alors qu'ils ne bénéficiaient plus d'aucun support, ont poursuivi l'exploitation de façon massive jusqu'au passage à l'an 2000³²⁴, non supporté par l'environnement télématique et indispensable pour la gestion des dates du journal. Une telle persévérance dénote une application que les établissements utilisateurs ont jugée suffisamment importante pour consacrer des efforts importants à sa survie.

Information des familles : l'accès aux notes

Les mêmes équipes de l'académie d'Aix-Marseille ont également développé l'application Agnes³²⁵, grâce à laquelle les enseignants pouvaient saisir leurs notes de l'intérieur de l'établissement ou du domicile, et les parents les consulter. L'utilisation d'un serveur télématique également exploitable en réseau local permettait aussi une exploitation plus avancée, allant jusqu'à l'édition du bulletin trimestriel, ainsi que d'états et autres relevés utiles aux parents, à la direction et aux enseignants.

Là encore, les établissements utilisateurs ont poursuivi l'exploitation largement au-delà de la disparition de tout support, et même pour une dizaine d'entre eux jusqu'en 2002, date à laquelle une nouvelle application *Internet* leur a été proposée.

Des réseaux d'acteurs qui tirent largement parti de l'usage de la télématique

Les acteurs privilégiés des réseaux télématiques ont évidemment mis leur outil à contribution pour structurer leurs échanges, notamment pour la circulation des

322 *Dbase* : système de gestion de base de données largement utilisé, publié par Ahston tate. Les formats et le langage de programmation de *dbase* seront largement utilisés par la suite, notamment pour les serveurs télématiques Telemco.

323 Centres de ressources technologies nouvelles. Appellation des centres de ressources de bassins télématiques

324 Et certains même au-delà, jusqu'en 2005.

325 AGNES, *Application de Gestion des Notes en Etablissement Scolaire*, a connu une diffusion dans plusieurs académies.

informations pratiques (dates et lieux de stages et de réunions, convocation, etc.), pour échanger et mutualiser leurs expériences, etc. Dans la plupart des académies, les réseaux de formateurs se sont organisés autour de messageries *Minitel*, voire de forums. Les serveurs télématiques académiques ont rapidement étendu ces fonctions à d'autres acteurs, corps d'inspection et formateurs de toutes disciplines par exemple, et l'exploitation de ces supports s'est poursuivie jusqu'à la mise en place de la messagerie *Internet*.

2.6. Des modèles économiques multiples et diffus

L'époque télématique est celle d'une action largement financée par l'Etat, qu'il s'agisse des serveurs ou des ressources humaines. Il appartient aux établissements d'assurer les coûts de connectivité et de connexion. Les bilans de l'époque sont notamment caractérisés par une absence totale de prise en compte des coûts humains.

Le modèle économique de la télématique scolaire est lié, pour les serveurs, au dispositif de licence mixte qui permettra de dépasser les développements autonomes, et de parvenir à un stade d'utilisation d'outils professionnels. Le logiciel *Telem2* (*Télemco*) connaît en particulier une diffusion à quelques centaines d'exemplaires.

En matière de connexions, les services accessibles par le Kiosque (36 xx) permettent une rétrocession par l'opérateur à l'offreur de service, mais ces sommes restent faibles, excepté pour les sites mis en place nationalement par les grands organismes comme le CNDP, le CNED ou l'administration centrale.

Les acteurs économiques les plus importants relèvent de quatre catégories.

- *France Télécom*, opérateur de télécoms, qui intervient pour installer les lignes et en assurer le fonctionnement (abonnements), assurer le transport (communications) et permettre au travers de son service Kiosque un reversement éventuel pour les fournisseurs de services (services en 36-15 et suivants notamment)
- Les constructeurs et assembleurs de matériels, avec la commercialisation des serveurs, modems et périphériques, notamment concernant l'équipement initial de 700 sites sur initiative d'Etat, ainsi que pour les achats réalisés par la suite

dans les académies. EGT, filiale de *France Télécom*, appuie son offre sur des configurations intégrées ; quelques constructeurs proposent des « valises³²⁶ » ou des serveurs assemblés.

- Les éditeurs de logiciels, notamment dans le cadre du dispositif de licence mixte. *Telemco* sera l'acteur principal de cette catégorie, avec plusieurs centaines de logiciels commercialisés.
- Les offreurs de services, enfin, et notamment ceux exploitant le Kiosque à des niveaux de tarification incluant le reversement. Les sites institutionnels ne sont que marginalement concernés, utilisant généralement le niveau de tarification plancher 36-14. En revanche, d'autres acteurs, comme *Electre* accessible en 36-17, connaissent un certain développement de leurs usages, limité par les disponibilités financières des établissements.

Jean-Pierre Archambault se félicite, à propos des initiatives de l'Académie de Créteil (mais cela est vrai dans les autres), de la présence de l'ensemble des acteurs au sein de la même organisation académique :

« les fournisseurs et le client appartiennent à la même maison. La relation établie présente des avantages évidents de simplicité, d'immédiateté et de modicité des coûts »³²⁷.

Cette remarque souligne la nature d'une activité fondée sur des acteurs appartenant à une organisation scolaire unique, qui assume l'ensemble de la chaîne de production à l'usage - *du fournisseur au client* - , tant pour les aspects techniques que pédagogiques. Cette vision sera largement battue en brèche par la suite, la démarche conduite pendant les années quatre-vingt-dix visant dans tous les cas à identifier et distinguer la maîtrise d'œuvre, la maîtrise d'ouvrage et l'exploitation, comme gage d'une saine gestion. L'intégration dans une organisation unique conduit notamment à ne considérer que des coûts directs, jugés modiques, alors que les bassins télématiques disposent généralement d'au moins un à deux postes d'enseignants, partageant leur temps en un tiers de formation, un tiers d'animation

³²⁶ *Coktel*: valise contenant le logiciel serveur, les cartes de communication et les modems, à intégrer dans un ordinateur.

³²⁷ (Archambault, 1989).

et services aux établissements et un tiers au titre de leur activité de veille technologique³²⁸.

A l'exception des développements liés à la gestion et l'information générale des usagers (serveurs publics du ministère et des académies), il n'y a donc pas, à cette époque, de modèle économique global pour la télématique scolaire. En revanche, les actions conduites s'appuient sur des accords, partenariats ou contrats d'achats publics avec différents opérateurs (opérateurs télécoms, constructeurs, éditeurs de logiciels, services d'information). La prise en charge d'une grande partie des tâches au sein même de l'institution limite le recours au secteur des prestataires de services, ne permettant pas une analyse précise des coûts.

*

* *

328 D'après les comptes rendus d'activité de la mission académique de formation de l'académie d'Aix-Marseille pour les années 1990-1994.

2.7. Télématique : des réseaux technico-socio-éducatifs

Le cadre sociotechnique de la télématique scolaire est marqué par sa double origine, le Plan Informatique pour tous d'une part et le Minitel d'autre part. Du premier, il conserve l'importance des minorités actives, sur lesquelles sont fondés de nombreux espoirs en matière de diffusion ; du second, il hérite un objet technique dont l'usage est banalisé, mais les possibilités peu étendues et les outils peu développés.

Le rôle moteur des groupes télématiques qui se créent dans les académies porte largement sur les activités de production, et donc sur les aspects liés aux services et aux serveurs, domaine qui ne fait pas l'objet d'une diffusion de compétences dans la société. Les outils y sont sommaires, destinés à des professionnels avertis, et les acteurs les plus impliqués conduisent une importante action de développement d'outils (émulateurs, serveurs, composeurs) plus simples et conviviaux, visant une meilleure adaptation à l'usage scolaire.

La période télématique s'étend de 1987 aux alentours de 1995, date à laquelle l'arrivée d'Internet procure une technologie candidate à sa substitution. Quelques éléments déterminants restent fortement présents au long de cette période, et seront conservés pour les déploiements ultérieurs. La conception d'une communication externe mais aussi interne pour l'établissement s'affirme au sein des projets ; les besoins de la vie scolaire et de la communauté éducative, avec en particulier la communication avec les familles et le tissu de proximité sont progressivement identifiés et reconnus ; les activités de production parviennent à occuper une rôle prépondérant par rapport à la simple utilisation ; la logique de soutien au projet local, en liaison avec des conceptions d'innovation, donne lieu à l'installation de dispositifs institutionnels et territoriaux (bassins).

En revanche, la période télématique est aussi marquée par l'utilisation d'une technologie frustrée et appelée à disparaître. Le recours au Minitel relève d'une démarche opportuniste, liée aux impératifs économiques et industriels et au contexte social de son déploiement. Mais ce choix impose d'importants développements techniques visant à amender le cadre fonctionnel en vue d'une meilleure adaptation aux besoins scolaires ; ce domaine important de l'action des minorités actives sera en grande partie oublié avec la disparition progressive de la télématique.

La télématique se heurte aussi à la difficulté à insérer les instances éducatives dans ses modes économiques, largement fondés sur une tarification à l'usage. D'importants efforts seront consacrés à l'élaboration de dispositifs économiques alternatifs, sous forme d'accords tarifaires divers, dont la plupart ne verront le jour que trop tard, peu avant l'arrivée d'Internet.

L'organisation territorialisée en bassins, qui ne correspondait pas à une organisation générale du système éducatif, sera progressivement abandonnée. Elle réapparaîtra bien plus tard, vers la fin des années quatre-vingt-dix, mais dans le cadre d'une évolution générale vers une organisation territorialisée en réseau.

Enfin, dans la filiation d'IPT, le développement de la télématique s'appuie sur un réseau structuré d'acteurs missionnés pour cela, cherchant une efficacité dans la capacité des minorités les plus actives à engendrer un effet de tâche d'huile. Cette approche, reprise dans le cadre des dispositifs d'innovation portés par le ministère, sera progressivement abandonnée au profit du soutien aux projets des établissements, pour lesquels une approche explicitement pédagogique sera mise en avant.

Le schéma sociotechnique de la télématique scolaire révèle cependant la montée en charge, aux côtés des cadres fonctionnels et d'usages, d'un troisième cadre, d'origine institutionnelle. S'il n'est pas possible à ce stade de mettre en évidence la constitution de réseaux technico-économiques³²⁹, une relation s'installe néanmoins entre les acteurs techniques, les équipes télématiques académiques et les acteurs pédagogiques.

Ce réseau, animé de fortes tensions, appuie les initiatives et organise leur poursuite, alors que la période est davantage à la réduction sur d'autres plans ; il reste cependant majoritairement endogène au système éducatif, les relations avec des partenaires externes étant rares, voire inexistantes si on excepte les aspects liés aux télécommunications.

Les acteurs techniques se constituent autour des équipes informatiques/télématiques des rectorats, dans une perspective de gestion et sous une autorité administrative ; les équipes académiques télématiques regroupent, généralement au sein des MAFPEN, les acteurs-actifs qui constituent la minorité active des enseignants ; les acteurs pédagogiques, au premier plan desquels les corps d'inspection, apportent leur appui aux initiatives, au moins de façon formelle et sans que l'implication aille jusqu'à une prescription d'usages disciplinaires.

La télématique scolaire est l'occasion de l'apparition de réseaux technico-socio-éducatifs qui s'organisent pour le soutien et la pérennisation des projets. Ces réseaux interviennent comme force de proposition, de recommandations et de prescription, dans une logique de mobilisation de moyens à l'intérieur de l'institution.

*

* *

329 Au sens de Michel Callon qui décrit « l'irrésistible montée des réseaux technico-économiques », avec notamment en 1999 « le réseau comme forme émergente et comme modalité de communication » (Callon, 1999) et en 2004 « l'innovation en réseau : recherche, alliés et intérêts » (Callon, 2004). Cf. p. 2.

PARTIE II. CHAPITRE 3.

LES RESEAUX LOCAUX

A l'heure où la question des réseaux locaux se pose en termes de déploiement scolaire, la technologie existe depuis quelques années et connaît déjà une certaine diffusion dans la sphère de l'informatique professionnelle, notamment de gestion. Déjà dans la première moitié des années quatre-vingt, *Localtalk* pour le monde Macintosh et *IBM PC Lan* pour celui des PC connaissent une certaine diffusion. Aux Etats-Unis en particulier, des déploiements significatifs ont déjà eu lieu dans l'enseignement supérieur, mais aussi dans le secondaire. En France, la période d'IPT a été marquée par les choix technologiques qui lui sont associés, que ce soit le *Nanoréseau* ou la télématique *Minitel*. Avec l'apparition progressive de nouvelles générations d'équipements de type PC, on voit apparaître au début des années quatre-vingt-dix une génération nouvelle de réseaux numériques éducatifs, le réseau local d'ordinateurs.

Réponse à un besoin scolaire ou opportunité technologique, quelles sont les modalités de la diffusion des réseaux locaux, en fonction des dispositifs institutionnels associés, de l'expérimentation à l'affirmation d'une volonté de généralisation ?

On s'attachera aussi à identifier, dans la dualité entre projet local et initiatives de grande envergure, le rôle des minorités actives, et en particulier la nature de leur intervention lorsqu'elle s'inscrit dans une démarche de traduction.

3.1. Réseau local d'établissement scolaire : projet local et généralisation

Les initiatives de déploiement de réseau local dans les établissements, si on excepte quelques déploiements antérieurs d'initiative locale, peuvent être identifiés à partir de 1990, avec l'expérimentation lancée autour du logiciel *3+Open*. Elles se poursuivront en 1992 avec la conclusion d'accords de *Licences mixtes* entre le ministère de l'Education nationale et les éditeurs de systèmes d'exploitation de

réseau, puis progressivement avec le développement d'environnements ou d'interfaces pédagogiques dans les années suivantes.

Comme pour la télématique, le développement des réseaux s'est accompli dans une sorte de parallélisme entre les domaines pédagogique et administratif au sein des établissements. Cependant, les déploiements de réseaux locaux administratifs se limitent à des installations limitées à quelques postes, dans des configurations techniques très simples.

En revanche, les réseaux locaux du domaine pédagogique connaissent un développement significatif, selon deux modalités. D'un côté, les initiatives d'établissement donnent naissance à des réseaux locaux, souvent de taille modérée, élaborés localement autour de projets d'usages. D'un autre côté, quelques collectivités lancent de projets de généralisation, visant à déployer les réseaux dans tous les établissements dont elles ont la charge. Dans un cas, les projets se conçoivent à partir de quelques acteurs particulièrement impliqués ; dans l'autre, des études sont conduites pour élaborer une méthode utilisable dans un ensemble d'établissements, en s'appuyant sur des compétences professionnelles en matière de réseau informatique.

3.2. Éléments du contexte sociotechnique

La classique dualité entre cadre fonctionnel et cadre d'usage ne saurait rendre compte de l'ensemble des dynamiques de déploiements. À côté des acteurs de la technique et des acteurs de l'usage, les réseaux locaux sont l'occasion de la montée en charge d'un cadre institutionnel qui vient compléter le schéma, s'imposant avec force à tous les acteurs.

**Un cadre fonctionnel issu de l'informatique tertiaire, qui
s'organise autour de la gestion des comptes et droits des
utilisateurs**

Les réseaux locaux qui sont transposés à l'école sont issus du monde des applications de gestion et de secrétariat des entreprises, avant tout pour l'usage de logiciels de type bureautique. Le fonctionnement du réseau local est fondé sur le principe du partage de fichiers, à partir d'un module logiciel dit *redirecteur* qui

intercepte et détourne vers un ordinateur distant les instructions commandant les lectures et les écritures sur les disques³³⁰. Le modèle choisi pour les expérimentations, et qui sera ensuite largement suivi dans les déploiements, est celui de réseaux à serveur(s) dédié(s), permettant de disposer des conditions d'une exploitation sécurisée. Les utilisateurs sont identifiés par nom et mot de passe, définissant un *compte utilisateur* ; les fichiers et répertoires disposent de droits d'accès élaborés, permettant non seulement d'autoriser les lectures et écritures, mais aussi la création ou la modification de fichiers, l'exécution de programmes, ou encore le listage des fichiers et répertoires. Les différents systèmes d'exploitation sont fondés sur des dispositifs de droits différents, notamment quant aux logiques d'héritage en cas de création d'un objet (fichier ou répertoire) dans un répertoire.

Le cadre fonctionnel du réseau local s'organise ainsi autour de la gestion des comptes des utilisateurs et de la manipulation des ressources (de type fichiers et répertoires). Les utilisateurs peuvent être organisés en *groupes* ; utilisateurs et groupes se voient attribuer des droits d'accès aux ressources, permettant de gérer des espaces de stockage personnels et partagés par un groupe, ou encore d'accéder à des données non modifiables, des programmes exécutables ou des périphériques partagés (impression, stockage, sauvegarde, etc.). Les systèmes d'exploitation de réseau (NOS)³³¹ sont complétés par un ensemble d'utilitaires permettant de gérer le(s) serveur(s), les ressources et les utilisateurs. On se souviendra que les NOS sont au début des années quatre-vingt-dix prévus pour connecter des postes clients fonctionnant sous MS-DOS, et donc en mode ligne de commande, sans interface graphique. Quelques années avant leur arrivée dans le monde scolaire, ils connaissent un développement important dans le cadre de l'informatique d'entreprise, et en particulier dans le secteur tertiaire.

Un cadre d'usage limité au domaine de l'établissement

Le plan IPT a popularisé la notion de réseau dans les établissements scolaires, d'une part avec la représentation induite par le *Nanoréseau*, celle d'un serveur de

330 (Puimatto, 1992), p. 120 - 127.

331 NOS : *network operating system*

salle et de postes connectés à un maître de salle, et d'autre part avec les développements télématiques, dont les développements ont largement occupé les colonnes de la presse pédagogique.

Cependant, les applications télématiques offrent une large ouverture hors de l'école, alors que la communication interne reste très limitée. On assiste ainsi, avant l'émergence des réseaux locaux, à l'apparition de *réseaux télématiques internes*, avec des terminaux *Minitel*. *France Télécom* diffuse même à cette époque des *Minitels* pédagogiques dotés d'un grand écran ; divers émulateurs seront développés, sur *Nanoréseau* et sur PC. Certaines applications télématiques ont donné lieu à des installations de plusieurs *Minitels* en batterie dans les salles des professeurs, en l'absence de toute autre solution de communication viable. On comprendra alors aisément que les équipes engagées sur ces projets aient rapidement adhéré aux premières expérimentations réseau local, qui leur permettaient de poursuivre leur démarche en s'appuyant sur une technologie apparemment plus adaptée.

A côté de ce premier volet, lié à la volonté de pouvoir exploiter sur les ordinateurs de l'établissements des applications analogues à celles proposées sur support télématique, la multiplicité et la diversité des postes PC des établissements induit la nécessité de partager des périphériques et de rationaliser l'exploitation. Le réseau local offre les possibilités de partage attendues (imprimantes notamment), mais il permet de mettre en place des modalités de gestion plus efficace, permettant de mieux définir et d'alléger la tâche des personnes ressources. La concentration des programmes sur le serveur, notamment, limite les charges liées aux installations multiples, et évite les dégradations accidentelles ou volontaires sur les postes. Au lieu de gérer des postes isolés, dont le système n'est pas conçu pour un usage collectif, le réseau permet de s'appuyer sur une construction cohérente globale, potentiellement plus facile à installer et exploiter. Encore cette facilité d'exploitation n'est-elle accessible que dans la mesure où la construction initiale est cohérente, ce qui nécessite une démarche méthodique, prenant en compte les contraintes de manière réaliste.

Un cadre institutionnel marqué par les *licences mixtes*

A partir de 1989, le ministère de l'éducation nationale met en place une expérimentation sur les « réseaux pédagogiques », qui débouchera à partir de 1991-1992 sur des accords de licence mixte avec trois éditeurs, au terme desquels les établissements peuvent acquérir une copie du logiciel sélectionné selon un tarif négocié.

Si les premières expérimentations ont été financées sur crédits d'Etat, comme les opérations télématiques, les équipements déployés se limitent à un serveur, accompagné de quelques cartes réseau et quelques câbles pour connecter des postes existants. A partir de la conclusion des accords de licence mixte, les académies assurent une gestion globale des moyens, en particulier leur répartition entre les établissements. Les crédits alloués ne peuvent permettre de couvrir les frais d'installation d'un réseau ; la mise en place d'un projet impose de dégager des moyens propres, que ce soit sur les budgets de l'établissement ou en sollicitant la collectivité de rattachement.

Dès les premiers projets, les installations limitées dans une ou quelques salles de classes côtoient des infrastructures largement plus ambitieuses, notamment dans des établissements neufs, entièrement câblés. Le premier stage du Plan national de formation (PNF) sur ce thème (1991), se déroule au lycée d'Echirolles³³², établissement neuf doté d'une infrastructure de câblage irriguant tous les lieux de l'établissement et, déjà, de plusieurs centaines de postes connectés. L'exemplarité technique du lieu, exceptionnel à l'époque, est telle que la grande majorité des académies, engage des démarches auprès des collectivités (Régions en particulier) pour la mise en place de plans d'envergure. Dès les premières opérations, deux lignées de projets sont en place : d'un côté, quelques postes connectés en câblage provisoire dans une salle ; de l'autre, plusieurs centaines de postes connectés sur une infrastructure professionnelle, installée selon les règles de l'art, ou plutôt de l'ingénierie des réseaux.

332 Lycée Pierre et Marie Curie, Echirolles (banlieue de Grenoble).

A côté de la dynamique des réseaux locaux pédagogiques, le domaine administratif est également touché, selon des modalités différentes. Les outils de gestion, et en particulier la suite logicielle GEP, sont prévus pour un fonctionnement en réseau dès 1990. Un serveur implanté dans l'établissement centralise les données de gestion ; les données de gestion sont consolidées à l'échelle académique au moyen de connexions télématiques quotidiennes. Les établissements sont destinataires d'une recommandation forte de déploiement d'un réseau administratif. Celui-ci doit être limité à quelques postes (direction et services administratifs), séparé physiquement des autres réseaux de l'établissement³³³ ; ses contraintes techniques sont fortes, notamment en ce qui concerne le NOS utilisé³³⁴, le périmètre d'intervention et le mode d'exploitation (confié aux équipes académiques).

3.3. Malgré la modicité des attentes pédagogiques, les travaux s'organisent autour de quelques foyers d'intérêt

L'expérimentation de 1989 est mise en place par le ministère sans expression d'attendus pédagogiques spécifiques, sinon la revendication d'assurer à l'intérieur de l'établissement une continuité avec ce que permet la télématique à l'extérieur. Elle constituera néanmoins l'occasion de préciser quelques domaines d'usage ouverts par la télématique, avec notamment l'utilisation des postes du réseau comme postes de travail individuels pour les applications de correspondance scolaire ; rapidement, les usages envisagés vont s'étendre, avec l'installation des logiciels, notamment pédagogiques, sur le réseau, améliorant ainsi leur disponibilité ; le stockage de travaux d'élèves sur le réseau, et la mise à disposition de documents par l'enseignant sont également évoqués.

Le débat s'organise rapidement chez les expérimentateurs entre les tenants d'un réseau minimal, permettant d'exploiter à distance des logiciels, et d'autres modèles plus avancés mais nécessitant une organisation plus complexe, permettant par

333 Pendant plusieurs années, il est recommandé de ne pas connecter au réseau les postes de gestion comptable, l'intégration sur la même infrastructure de données de gestion budgétaire et comptable n'apparaissant pas donner toutes les garanties d'indépendance pour les responsabilités d'ordonnateur et d'agent comptable.

334 Les réseaux administratifs fonctionnent sous le système *Netware* 3.11, sans dérogation possible : la suite GEP utilise des primitives de ce système pour son fonctionnement, et ne fonctionne en réseau que dans cette configuration.

exemple aux élèves de conserver et d'exploiter leurs travaux personnels et collectifs sur le réseau³³⁵. Les questions sous-jacentes s'organisent autour de quelques sujets de controverses et de travaux : la stabilisation du poste de travail, l'individualisation du service, les logiques de groupes, la transversalité de l'approche, les ressources partagées.

La stabilisation du poste de travail : entre nécessité et acceptation d'un niveau de contrainte

La configuration du poste de travail de type PC sous MS-DOS présente une fragilité structurelle : chaque utilisateur peut détériorer le système qui ne dispose d'aucune protection³³⁶. Cette caractéristique ne facilite pas la gestion des postes de l'établissement scolaire : au moment des premières expérimentations de réseaux locaux, les gestionnaires de salles informatiques connaissent un accroissement considérable de leurs charges de travail, et tentent de mettre à point des méthodes pour rendre les équipements plus stables et plus disponibles.

Les premières installations de réseau tentent de prendre en compte ce besoin : le lycée d'Echirolles, en 1990, expérimente (avec peu de succès il est vrai) les stations sans disque en démarrage à distance³³⁷ ; dès 1991, le centre de ressources national pour l'enseignement tertiaire³³⁸ propose de faire fonctionner les stations à partir d'une disquette personnalisée par utilisateur³³⁹ ; par la suite, avec l'arrivée des

335 Notamment (DIE, 1992) (Medialog, 1992) (Puimatto, 1992).

336 MS-DOS est conçu comme un système mono-utilisateur. Rien n'est prévu pour protéger les données ou le système, l'utilisateur devant assurer la gestion de la machine. Dans les établissements scolaires, l'utilisation par des utilisateurs multiples impose de trouver des modes de fiabilisation.

337 Les ordinateurs clients, sans disque fixe, disposent d'une carte d'extension comportant un programme de lancement du système en mémoire électrique permanente (PROM *permanent read only memory*) ; le système d'exploitation, stocké sur un serveur, est chargé à distance. Le dispositif, dit « *remote boot* » se révélera décevant, les délais de démarrage simultané des postes d'une salle informatique étant largement trop importants.

338 On notera à nouveau, comme pour la télématique, le rôle spécifique joué par les enseignements tertiaires, qui occupent une nouvelle fois une place importante dans la mise en œuvre des réseaux. Les contraintes liées aux spécificités des enseignements, et en particulier au statut d'objet d'enseignement conféré au réseau, en sont la cause, mais on doit souligner que les développements réalisés dans un domaine disciplinaire ont souvent largement été utilisés de façon plus large.

339 Chaque élève est détenteur d'une disquette comportant un système minimal pour obtenir le démarrage de la machine et la connexion sur le réseau. La disquette comporte aussi les éléments de paramétrage personnel, notamment les liens vers les espaces de stockage des documents pédagogiques et personnels. De ce point de vue, la disquette du CRPET est une sorte d'ancêtre

versions 3.x de Windows et ses installations largement plus complexes, les pistes suivies viseront davantage la restauration du système, soit par conservation d'une image, soit par l'intermédiaire de scripts d'installation automatisée.

En complément, les installations utilisées exploitent, toutes les fois que c'est possible, les logiciels applicatifs en chargement distant ; la configuration logicielle de la station est alors répartie entre station et serveur, dans une configuration qui privilégie ce dernier pour des raisons de protection et de stabilité.

Les logiques de développement identifiées peuvent globalement être regroupées en deux démarches : d'un côté, les connaissances développées en matière de gestion de réseau sont explicitées et documentées, dans une démarche de codification des compétences ; de l'autre, les connaissances sont incorporées aux développements réalisés. La première démarche est celle suivie par le réseau CNDP dans ses activités d'ingénierie éducative, et vise au développement de compétences des enseignants et personnes ressources en matière d'exploitation du réseau ; la seconde s'appuie sur le déploiement de configurations prédéfinies, dont les conceptions sont incorporées aux réseaux des établissements par des installations programmées. Ce constat est à rapprocher des analyses conduites par Michel Callon à propos des réseaux technico-économiques³⁴⁰. D'un côté, la description des besoins et des modes de constitution des scripts et programmes, dans une démarche de codification et d'explicitation ; de l'autre, la mise au point de « boîtes à outils » académiques, intégrant souvent des développements locaux, qui évolueront vers la constitution d'environnements d'exploitation, solution la plus fréquente dans les académies.

On retrouve ici la dualité classique des processus de développement technologiques, avec d'une part une démarche de codification, qui vise à expliciter les connaissances acquises, et d'autre part une incorporation, qui conduit à la constitution de boîtes noires.

des environnements de travail. Il faut noter que cette configuration a été définie à l'origine pour permettre de prolonger l'usage de postes anciens, sans disques fixes, et ainsi incapables de supporter sans le recours au réseau les applications nécessaires à l'enseignement tertiaire, notamment alors *Word*, *Multiplan* et *dBase*. Cette démarche constitue l'étape préliminaire du développement de l'environnement Mrpet.

340 Cf. p. 2.

« Pour simplifier, on peut dire que les connaissances codifiées présentent un fort degré de non-rivalité et que leur coût d'appropriation est élevé. À l'inverse, les connaissances incorporées sont rivales et leur coût d'appropriation est plus faible. »³⁴¹

Si les réseaux numériques éducatifs ne sont pas directement concernés à ce stade par les approches économiques, surtout dans la première moitié des années quatre-vingt-dix, la démarche de développement d'outils logiciels comme support de connaissances incorporées installe bien une logique de *rivalité*³⁴². Celle-ci ne s'appuie pas sur une exclusivité (un logiciel peut être utilisé par plusieurs personnes si l'auteur l'autorise), mais en revanche sur une distinction entre ceux qui le détiennent et ceux qui ne le détiennent pas. On soulignera à ce propos que la diffusion des développements académiques privilégie la distribution par les auteurs eux-mêmes ou les membres de leur équipe, à la mise à disposition sur des serveurs de téléchargements, pourtant en plein développement. Les équipes académiques communiquent leurs connaissances sous forme incorporée aux acteurs qu'elles cooptent au sein de la communauté des *supers utilisateurs*³⁴³ du réseau, en particulier à l'occasion d'actions de formation.

Le terme de *super utilisateur* est effectivement utilisé, avec un sens analogue à *superviseur* ou *administrateur*, également rencontrés. S'il découle de la traduction directe de *super-user*, il marque néanmoins la volonté de développer une classe d'utilisateurs privilégiés, devenant un prolongement du groupe que constitue la minorité active. On soulignera cependant que la diffusion des programmes développés n'a pas été utilisée à cette période dans une logique économique³⁴⁴ ; en revanche, les auteurs de ces programmes conservent sur sorte de « propriété morale » qui associe étroitement l'objet et son auteur, et conduit notamment à garantir son maintien dans les fonctions associées à son produit

341 (Callon, 1999), p. 22.

342 La *rivalité*, réside dans la possibilité pour plusieurs personnes d'utiliser le même bien simultanément, sans que cette utilisation n'affecte son utilité pour toute autre personne qui souhaite l'utiliser. Ce déterminant est notamment lié à un coût de reproduction faible ou inexistant.

343 Selon une des appellations données aux personnes ressources, assurant le fonctionnement des réseaux.

344 La diffusion est alors gratuite, mais le plus souvent sans licence d'utilisation précise.

A l'opposé, la diffusion de documents et la réalisation de formations développant les connaissances en matière de réseau imposent une démarche plus lourde, mais permet véritablement aux acteurs de développer leurs propres compétences. La diffusion de tels documents, sous forme d'ouvrages, de brochures, de supports de formation, s'inscrit dans une logique de faible rivalité (limitée au coût de la reproduction ou de l'acquisition de l'objet édité) et de non appropriabilité. C'est la voie choisie par le CNDP, et notamment sa Direction de l'ingénierie éducative, au travers de ses productions éditoriales³⁴⁵ et des actions conduites par les CRDP, mais elle reste marginale par rapport aux démarches académiques.

Les orientations adoptées par les minorités actives d'acteurs des réseaux, en particulier dans les académies, ne conduisent pas à un développement réel de compétences. L'ensemble des démarches (développements et diffusion de configurations prédéfinies ou de programme permettant de les créer, formations, etc.) ne vise pas une généralisation par la diffusion des connaissances, mais la constitution d'un noyau d'utilisateurs privilégiés, ralliés à un groupe académique constitué en *clique* et partageant les mêmes conceptions incorporées dans un outil commun.

**L'individualisation du service : un choix inattendu, qui se
pose en alternative, entre généricité et « *granularité*
*fine*³⁴⁶ »**

Dans le souci de limiter les opérations de gestion des comptes, les équipes déployant les réseaux envisagent à l'origine la création d'utilisateurs génériques (élève, prof, etc.), avec des modèles de droits standardisés, réservant les comptes individuels aux utilisateurs les plus avancés ou ayant des besoins spécifiques. Ce schéma se révèle rapidement inadapté, dès lors que des usages significatifs s'installent : les comptes génériques se multiplient pour tenir compte des différents contextes d'usage (utilisateurs, groupes, outils logiciels, documents personnels et partagés...), conduisant à un mode hybride de personnalisation de

345 Cf infra p. 2, les rôles des acteurs (CNDP). Les *Dossiers de l'ingénierie éducative* sont alors distribués gratuitement dans tous les établissements, et servent de support aux activités de formation et de conseil conduites par les CRDP.

346 (DIE, 1992).

comptes génériques. La gestion se complexifie rapidement, tant pour les superviseurs qui doivent créer et paramétrer sans cesse des comptes au fil de l'eau, que pour les usagers, à la tête d'identifiants multiples. Il s'en suit des confusions et pertes d'identifiants, des difficultés (ou l'impossibilité) à retrouver ses données et outils d'une session à l'autre, une architecture de comptes et droits en complexification rapide sans modèle préalablement établi, etc.

Une fois la voie des comptes génériques explorée, et ses limitations mises en évidence, seuls deux modes d'organisation se dessinent : d'un côté, une approche qui se veut pragmatique, et qui vise à n'utiliser que des comptes génériques, non personnalisés, et en nombre réduit, à l'exclusion de toute réponse à des besoins spécifiques ; d'un autre, la volonté de personnaliser la gestion, afin que chacun puisse disposer sur le réseau d'un espace personnel pour ses travaux, la spécificité étant alors la règle.

L'approche générique séduit de nombreux établissements, par la réduction des tâches de supervision qu'elle permet. En revanche, elle induit un mode de fonctionnement hiérarchisé à deux niveaux, avec des possibilités d'usage restreintes. Dans la seconde hypothèse, tous les utilisateurs sans exception doivent avoir un compte, une fois les solutions intermédiaires écartées. La question se pose alors immédiatement de la création de plusieurs centaines, voire milliers, de comptes pour les élèves et les enseignants, sur des systèmes d'exploitation non prévus pour cela, avec en outre la délicate question de la liaison avec le système d'information administrative de l'établissement.

Au sein des académies, les deux tendances - gestion générique et granularité fine - sont présentes. Les tenants de la première solution visent à sécuriser leur environnement technique et à partager des ressources matérielles, mais ne prennent pas en compte une dimension de conservation des productions locales. Pour eux, les usages restent occasionnels, la disquette restant le meilleur support personnel. En revanche, d'autres équipes, souvent celles issues de la télématique, souhaitent au contraire développer les travaux individuels sur le réseau, mais aussi exploiter des espaces pour des groupes (classes, projets).

L'approche de l'individualisation s'impose, après une forte controverse qui ne se résoudra que progressivement. Elle s'installe ainsi dans une logique de prise en

compte des *positions*³⁴⁷ au sein de la communauté des utilisateurs. L'individu-utilisateur du réseau ne se définit pas alors à partir de ses besoins propres ou de ses demandes, mais au contraire à partir d'une conception collective d'organisation en groupes d'activité, d'intérêt, de statut, etc. Le groupe devient alors l'expression d'une *position*, au sens de Madeleine Akrich ; chaque utilisateur dispose d'un *profil* qui se constitue comme la juxtaposition des droits liés à l'appartenance à l'ensemble de ses groupes.

Les logiques de groupes : vers un nouveau paradigme de l'organisation scolaire ?

La gestion individuelle qui s'est imposée apparaît rapidement comme devant évoluer vers des modèles collectifs, s'appuyant sur la notion de *groupe* issue de l'informatique. Les travaux engagés à cette occasion conduiront à des réflexions et analyses sur la nature des groupes fondant le fonctionnement de l'établissement scolaire, afin d'en définir une transposition technologique adaptée. Le processus engagé est bien ici celui d'un rapprochement entre des conceptions techniques et éducatives, dans une logique d'explicitation et d'adaptation réciproque des cadres de fonctionnement et d'usage. Il conduit à un *alignement* qui institue la conception des groupes en un ensemble organisé de concepts et de modes de mise en œuvre, relevant spécifiquement de la sphère du réseau local éducatif. La description de l'établissement en un ensemble de groupes d'acteurs ouvre la voie vers un nouveau paradigme professionnel.

Dès les premiers déploiements expérimentaux³⁴⁸, l'importance des fonctionnalités liées aux groupes comme support des actions, des projets pédagogiques et de la vie scolaire a été soulignée. Le réseau rend notamment possible la réalisation de projets collectifs en dépassant, dans une certaine mesure, les contraintes de l'unité de temps et de lieu attachées à la classe. Pendant une longue période, qui par certains côtés se prolonge encore aujourd'hui, la réflexion sur les groupes se pose

347 Au sens de Madeleine Akrich, qui substitue à la notion d'« usager » celle de « position » afin de mieux rendre compte de la diversité des approches. Cf. p. 2.

348 Les travaux conduits au lycée d'Echirolles, au lycée de Thiais, au lycée du Futuroscope, ou encore au collège de Clichy-sous-Bois, font l'objet de restitutions lors du stage du Plan national de formation en 1991 (Echirolles). Tous mettent en avant ce mode d'organisation en groupes.

comme un cadre de développement des usages. Dès les débuts des réseaux locaux, l'élaboration d'architectures de groupes adaptées à l'organisation des établissements occupe une place prépondérante ; ces travaux conduiront rapidement à l'élaboration d'*environnements*³⁴⁹, et se poursuivent jusque dans les travaux actuels du SDET³⁵⁰. Par voie de conséquence, elle sert aussi de base à la conception des services à offrir aux utilisateurs, à la définition des cadres d'autonomie et de responsabilité associés. L'élaboration des architectures de droits et de groupes sur le réseau est l'occasion d'une explicitation et d'une mise à plat de l'organisation de l'établissement.

La classe, ou la division, constitue le groupe de base, fortement institutionnalisé et inscrit dans l'organisation. Naturellement prise en compte dès les premiers déploiements, elle apparaît rapidement insuffisante. L'organisation des établissements, au sein des classes même, est largement fondée sur d'autres regroupements moins institutionnalisés : les groupes de travaux pratiques et dirigés sont souvent gérés exclusivement par l'enseignant concerné ; les groupes de langues vivantes ou d'options sont déterminés par l'administration de l'établissement, mais sont transversaux aux classes ; les groupes de soutien, de modules, etc., affichent en outre une forte dimension dynamique d'adaptation aux situations et à leur évolution.

Au-delà de ces quelques groupes liés au fonctionnement de la classe et des enseignements disciplinaires, la notion de projet pédagogique vient apporter une conception nouvelle, plus transversale. Le groupe est ici lié non pas à une définition *a priori* en fonction de l'organisation scolaire, mais bien à un regroupement fondé sur un projet commun, valide uniquement pour la durée de celui-ci. Les *projets d'action éducative* (PAE), disparus depuis, en ont souvent été le support, avec une institutionnalisation forte (accord de l'académie) ; les *projets d'accompagnement en matière éducative* (PAME) sont plutôt de responsabilité locale, avec soutien éventuel de la collectivité, les autorités académiques ne donnant qu'un avis de recevabilité et n'exerçant généralement pas de choix ; au-delà de ces dispositifs qui portent la marque de l'institution, il faut aussi citer la grande

349 Cf Infra p. 2 - 2.

350 Cf p. 2.

diversité des projets locaux : voyages scolaires, préparation et suivi de visites de musées et sites culturels, écritures de nouvelles à plusieurs mains, etc.

Enfin, dès lors que la gestion des groupes offre souplesse et facilité de mise en œuvre suffisantes, le réseau devient le support de groupes de plus en plus éphémères, pour lesquels les procédures de contrôle sont de plus en plus décentralisées au niveau des adultes les plus proches, voire des élèves eux-mêmes³⁵¹. On pourra créer un groupe pour la seule durée d'une tâche (préparation d'un exposé pour quelques élèves), mais aussi des groupes liés aux seules activités de vie des élèves (clubs, foyer, groupes d'intérêt) ; ils peuvent dans certains cas réglementairement se constituer sans la tutelle d'un adulte, le groupe assumant collectivement la responsabilité

D'une manière générale, la gestion des groupes sur le réseau s'appuie sur un ensemble de déterminants, qui constituent le fondement des dispositifs de gestion associés.

| | |
|--|--|
| Durée de vie, composition | Classes, groupes d'option et de langue, définis pour l'année scolaire ; groupes de niveau, modules, soutien, avec des variations fréquentes de leurs membres ; groupes de tâches, à brève durée de vie (exposé, sortie, voyage, PAE, etc.) ; groupe de communauté d'intérêt ou d'action, plus volatil. |
| Mode de création | Groupes préexistants dans l'organisation de l'établissement, créé pour l'année ; groupes créés au fil de l'eau, sur décision d'un responsable ; groupe de création spontanée. Avec la multiplication des groupes, la question de la délégation de leur gestion se pose. |
| Modération, contrôle | En fonction de son niveau de responsabilité, la modération et/ou le contrôle des activités du groupe s'inscrira dans un fonctionnement scolaire ou hiérarchique traditionnel, avec des délégations de responsabilités au plus près des acteurs eux-mêmes. |
| Fonctions éducatives, dimensions collaborative | Groupes reproduisant les modes de fonctionnement traditionnels (classe, options, langues) ; mise à disposition de documents ; échanges entre pairs ; communication. |

Figure 4. Caractéristiques des groupes

Ces groupes sont caractérisés par leur mode d'existence institutionnelle, la responsabilité de leur action, leur durée de vie, leur mode de création et de

351 On citera notamment l'exemple des journaux lycéens, pour lesquels la responsabilité s'exerce directement au niveau des élèves. On comprendra aisément les interrogations liées à la responsabilité de l'établissement et des maîtres, dans le fonctionnement de groupes qui peuvent être initiés et gérés sous la seule responsabilité d'élèves.

modération, leurs fonctions éducatives et la dimension collaborative qu'ils supportent³⁵².

Pour tous les groupes qui se constituent, les logiques de regroupement correspondantes ne sont pas nouvelles, et préexistaient au réseau ; avec lui, elles deviennent explicites, et le réseau concourt ainsi à révéler un mode d'organisation scolaire jusqu'alors implicite, et qui se développe avec la montée en charge des projets d'établissements et de l'autonomie associée.

On rapprochera ce constat des analyses de Robert Marty et Jean Xech³⁵³, qui distinguent la réticularité institutionnalisée (liée à l'organigramme et l'organisation), la réticularité instituée qui relève davantage du sociogramme et la réticularité instituant directement liée aux effets du réseau en matière de développement de liens nouveaux. Dans la logique des groupes sur les réseaux scolaires, on retrouve bien l'unité constituée la classe, comme dimension institutionnalisée de la réticularité ; l'ensemble des autres groupes évoqués relèvent de l'explicitation du sociogramme scolaire, et le réseau contribue à les révéler et à expliciter leurs modes de fonctionnement, incluant leur objet, leur définition, leur responsabilité, etc.

3.4. L'environnement de réseau local pédagogique, ou la constitution d'un nouvel objet technique, venant matérialiser un nouveau cadre d'usage

Le constat établi lors des premiers déploiements de réseaux locaux est celui de fonctionnalités peu ou pas adaptées aux usages et à l'organisation des établissements, ce qui équivaut à dire que le cadre fonctionnel est trop éloigné du cadre d'usage. Pour dépasser les difficultés de mise en œuvre des systèmes de réseaux locaux, plusieurs académies (Grenoble, Strasbourg, Paris) et le CNDP travaillent dès 1992 à l'élaboration d'interfaces informatiques de gestion des

352 On trouvera en annexe 2 (Cf. p. 2) le schéma de descriptions des groupes utilisé pour définir les architectures de droits du modèle du logiciel IACA utilisé dans l'académie d'Aix-Marseille. Sa définition a dû impliquer divers acteurs des établissements : personnels de direction, enseignants, documentalistes, etc.

353 (Marty, Xech, 1997) ; Cf. p. 2.

comptes et des droits, recherchant par là une gestion des utilisateurs pour laquelle l'informatique serait garant de la cohérence et de la globalité des traitements³⁵⁴.

Alors que les analyses de besoin sont largement partagées, la quasi-totalité des académies s'oriente vers le développement de ses propres configurations pré-établies, à diffuser de façon homogène, dans un souci affiché d'efficacité. Les critères de ces choix ne sont cependant pas exclusivement pragmatiques : ils sont aussi liés aux compétences en présence, au désir des acteurs de poursuivre une activité dans laquelle ils ont fait preuve d'un fort investissement personnel.

***Des environnements de réseaux locaux pédagogiques*³⁵⁵ fondés sur des attendus différents**

Les premiers environnements de réseau local pédagogique (ERLP) à voir le jour sont ceux réalisés par les académies de Grenoble et de Strasbourg. *Altair* naît au lycée d'Echirolles, fondé sur la nécessité de gérer un parc de taille alors exceptionnelle³⁵⁶ ; *Ingres* est élaboré dans l'académie de Strasbourg pour soutenir le déploiement de réseaux dans un grand nombre d'établissements, dans le souci de faciliter l'individualisation des usages dans une logique de « clés en main ».

Leurs attendus pédagogiques des deux projets apparaissent fortement différents :

- *Altair* est fondé sur la mise en place d'une gestion individualisée des comptes mise en œuvre *a priori*, quelles que soient les applications ultérieures. Les élèves et les enseignants reçoivent des identifiants numériques, et l'environnement propose un ensemble de fonctions de communication de base : mise à disposition d'un document, remise d'un devoir, espace collectif de classe, disponibilité pour chacun d'une zone d'échanges de fichiers, messagerie interne³⁵⁷.

354 Un groupe de travail ministériel est créé sur ce thème, visant à développer une « interface de réseau pédagogique »

355 La notion d'environnement de réseau local pédagogique (ERLP) est utilisé dans la suite pour désigner les ensembles logiciels (ou les développements de configurations) permettant de définir un ensemble d'interfaces utilisateurs pour les réseaux locaux d'établissements scolaires.

356 Près de 300 postes informatiques, un ensemble de serveurs organisés en domaine, une infrastructure de câblages sous « planchers informatiques », etc.

357 Il n'existe pas alors de messagerie intégrée à Windows.

- *Ingres*³⁵⁸ est fondé sur une gestion de base par compte anonyme, les utilisateurs avancés pouvant demander un compte nominatif par dépôt d'une *carte de visite* électronique. L'*ERLP* installe une approche hiérarchique à deux niveaux d'usage. Le développement est constitué à partie de scripts et de fichiers de traitement par lots en ligne de commande.

Le projet *Altair*³⁵⁹ fera l'objet d'un développement professionnel soutenu par Microsoft et le ministère, et donnera ensuite naissance au produit commercial *Harp*³⁶⁰. *Ingres*, en revanche, ne connaîtra qu'une évolution limitée, et disparaîtra avec la généralisation des postes sous Windows. Ces premiers environnements ont jeté les bases de multiples travaux, qui mettent en évidence les besoins spécifiques de l'exploitation éducative et la diversité des attendus qui président à leurs développements. D'autres *ERLP*, parmi lesquels *Mrpet*, *Adele*, *Magret*, *Iaca*³⁶¹, d'autres encore verront le jour dans la suite, dans la plupart des académies. Répondant à un besoin criant, ils seront largement diffusés et sont aujourd'hui d'un usage largement répandu.

La richesse des *ERLP* ne vient pas de la diversité des solutions, mais bien de la diversité des approches sous-jacentes et de leurs attendus, en lien avec les modes d'organisation respectifs du réseau et de l'école. A côté de la nécessité de répondre aux besoins immédiats des établissements et des utilisateurs, d'autres composantes prennent une place déterminante.

- Les stratégies académiques, qui conduisent à des recommandations, des déploiements, la formulation de prescriptions en direction des collectivités, ainsi qu'à une politique globale d'accompagnement et de formation.
- La mise en perspective d'une évolution des attentes des différents acteurs en termes de fonctionnalités et de modes d'exploitation.

358 *Ingres* : *ERLP* développé par l'académie de Strasbourg, se limitant aux environnements MS-DOS.

359 Voir glossaire.

360 Voir glossaire.

361 Voir glossaire ; *Adele* est un programme de gestion des comptes développé par l'académie de Montpellier et commercialisé par le CRDP ; *Magret* est un ensemble de logiciels de gestion des réseaux pédagogiques développé par l'académie de Toulouse ; *Iaca* est développé et commercialisé par le CRDP de Reims.

- Au final, une réflexion qui s'exprime sous la forme d'une interrogation simple : quels réseaux pour quels usages ? Si la question est rarement posée en ces termes, l'analyse des productions d'*ERLP* permet d'apporter des réponses précises sur quelques uns des attendus.

***ERLP* : entre harmonisation académique et diversité des établissements, la difficile question de l'acceptabilité**

Le contexte général du déploiement des réseaux est caractérisé par la faiblesse qualitative et quantitative des compétences mobilisables dans les établissements, surtout dans la perspective d'une généralisation. Les schémas élaborés par les académies sont fondés sur une articulation avec des équipes académiques de proximité, et donc de la nécessité d'une homogénéisation et d'une cohérence, dans le souci de répondre aux nécessités de l'assistance et de la formation.

Dans l'établissement, c'est le souci de réduction des tâches « *sans implication pédagogique directe* »³⁶² qui s'impose. Les *ERLP* doivent donc permettre de s'adapter aux besoins de l'établissement, à ses projets pédagogiques propres, appuyés sur des choix éducatifs qui peuvent être très différents : nature des groupes travaillant sur les projets, répartition des responsabilités, choix quant à la communication et la publication des travaux, etc. L'environnement *Aurige*³⁶³ propose ainsi une architecture académique, avec des *variables* ajustables par l'établissement lui-même ; les opérations d'installation et configuration de l'environnement *Iaca* sont principalement constituées par une succession d'interrogations procédant de choix pédagogiques, et imposant leur explicitation.

Les *ERLP* s'établissent donc à l'articulation entre la nécessité d'une harmonisation technique académique (ou territoriale) et l'adaptabilité aux besoins spécifiques de chaque établissement. Ces deux objectifs complémentaires conduisent à rechercher une double acceptabilité du réseau, à la fois comme environnement technique et comme environnement pédagogique. Les *ERLP* sont candidats à

362 (Raulet, 1993) rapportant l'intervention de G. Puimatto devant la commission « informatique et technologies de communication » de l'IGEN

363 *Aurige* est développé par l'académie de Besançon.

cette double acceptabilité, qu'Yves Ardourel considère qu'elle se situe en amont de l'appropriation.

« L'acceptabilité d'un dispositif dépasse largement la notion d'appropriation et éclaire le concept d'usage. [...] Alors que l'usage s'envisage comme une élaboration a posteriori des acteurs, l'acceptabilité d'un dispositif détermine sa capacité à susciter des usages. [...] L'acceptabilité est d'abord une notion « marketing ». La question de l'acceptabilité se pose lorsqu'un produit [...] est proposé à une population ciblée. En général, ce produit ne correspond pas à une demande explicite de la population. entre la proposition d'un produit et l'attente diffuse du public, la rencontre doit être organisée : l'acceptabilité en est le fruit. »³⁶⁴

Les concepteurs d'ERLP, au moins à cette époque, ne visent pas une diffusion économique ; ils recherchent en revanche une diffusion auprès de nouveaux usagers qui n'ont pas formulé de demande explicite. Si *marketing* ne peut être pris ici dans son sens premier, il s'agit bien cependant de la volonté de convaincre le public des enseignants de l'établissement d'adopter un nouveau *produit*.

Des réponses à des préoccupations identifiées : gestion des comptes et des groupes

A l'exception de quelques initiatives de première génération (*Ingres* à Strasbourg), tous les ERLP étudiés sont fondés sur la création automatisée de comptes individuels pour tous les utilisateurs (notamment les élèves), et leur inscription dans des groupes prédéfinis lorsqu'ils existent (classes, éventuellement groupes de langue vivante ou d'options). Pratiquement tous les environnements étudiés, sauf peut-être *Mrpet*³⁶⁵ qui ne vise qu'aux enseignements d'une discipline, permettent de créer simplement des groupes non préexistants, souvent nommés *ateliers*. Les ateliers sont composés d'utilisateurs, avec prise en compte des statuts d'enseignant et d'élève. Le responsable de groupe peut, dans certains cas, être un élève³⁶⁶. Les ateliers disposent d'un espace de travail commun ; ils disposent quelquefois de quelques outils ou procédures d'échanges et de communication (*Altair*), qui se

364 (Ardourel, 2002).

365 Voir glossaire.

366 C'est notamment le cas en matière de journaux lycéens.

généraliseront ultérieurement avec le déploiement des *Intranet* et des outils de travaux collectifs associés.

Espace personnel : le caractère privatif en question

La création d'espaces personnels sur le réseau pose la question de la responsabilité de chacun, et notamment des élèves. Les procédures de contrôle, voire de sanction, doivent être précisées. Il peut s'agir d'une simple déclinaison des principes qui prévalent auparavant, mais ils doivent être rappelés, explicités et adaptés.

La question de la définition des droits sur les espaces personnels a donné lieu à de vives controverses, qui trouvent leur origine dans les conceptions éducatives différentes : soit l'espace personnel est conçu comme un espace privatif, sorte d'espace d'intimité sous son entière responsabilité soit comme une zone non privative réservée à l'élève dans l'espace de travail de la classe³⁶⁷.

Dans le premier cas, on vise à la responsabilisation de l'élève, au développement des processus d'appropriation comme moyen de légitimation des réseaux et vecteur du développement de leur maîtrise. Dans le second, on crée les conditions d'un fonctionnement différent, dans lequel la tâche et son suivi prennent le pas sur l'élève lui-même.

- La première option doit toujours s'assortir de règles liées aux impératifs de la responsabilité éducative, ainsi que du contrôle, ici toujours effectué *a posteriori*. Dans de nombreux cas, la nécessité d'explicitation des règles de fonctionnement de ces espaces est fortement ressentie ; elle se traduit dans l'élaboration de chartes, voire d'articles du règlement intérieur.
- La seconde option nécessite aussi une explicitation aussi claire que possible, car elle pourrait sans cela entrer en conflit avec les principes du droit, national et communautaire, en matière de protection de la vie privée.

Dans les deux cas, d'autres questions surviennent rapidement, comme la possibilité d'exécuter des programmes conservés dans ces espaces, avec la

³⁶⁷ Les enseignants, notamment, disposent alors d'un plein accès sur l'ensemble de son contenu (*Mrpet*).

nécessité associée de limiter le risque de diffusion des virus, de se livrer à des activités ne relevant pas du registre éducatif (jeu), d'utiliser des logiciels non acquis régulièrement par l'établissement, etc.

Les deux conceptions sous-jacentes sont ici largement divergentes, voire opposées : dans un cas, c'est l'élève, sa responsabilité, son autonomie, son intimité même qui sont au centre des préoccupations ; dans le second, ce sont davantage ses activités, ses travaux qui sont les objets traités par le réseau, dans une perspective directement pédagogique fondée sur une conception du contrôle rendu possible à tout moment.

L'environnement personnel sur le poste de travail

Les environnements de réseaux les plus élaborés proposent dès 1994-1995 une possibilité de personnalisation du bureau³⁶⁸. Les difficultés sont cependant considérables, avec en particulier la nécessité de modifications importantes à chaque version du système d'exploitation³⁶⁹.

D'autres solutions plus fermées ont également vu le jour, avec des interfaces figées, sans modification possible pour l'utilisateur. Souvent, le gestionnaire de fichiers et la ligne de commande font l'objet de limitations d'accès, dans un souci de sécurité et de protection des configurations logicielles.

Les concepteurs de *Mrpet* seront les premiers à poser comme un préalable le principe de la totale conformité à l'environnement du système client. Conçu pour les enseignements d'économie - gestion, la maîtrise du poste de travail fait partie des objectifs pédagogiques, et la limitation des possibilités de configuration est jugée inenvisageable. Ainsi, chaque utilisateur peut modifier et personnaliser

368 *Mrpet* et *Altair*, deux *ERLP* qui proposent cette possibilité, ont néanmoins des conceptions différentes : *Altair* substitue à l'interface traditionnelle de Windows son interface propre, avec ses possibilités de personnalisation ; *Mrpet* s'appuie au contraire sur une personnalisation de Windows, et conserve les données de définition d'un « bureau » pour chacune des versions de l'OS présente sur le réseau.

369 La conservation de la personnalisation du bureau impose de conserver les paramètres personnels de configuration de l'interface du système d'exploitation, et d'être capable de les restituer sur un poste différent. Ces fonctions de configurations sont intégrées au système d'exploitation, et donc largement soumises à des modifications importantes de conception d'une version à l'autre. Leur gestion dans l'*ERLP* impose donc de maintenir la compatibilité avec les versions successives du système.

« son » bureau, restitué à chaque connexion ; si plusieurs générations du système coexistent sur les postes du réseau, l'utilisateur pourra conserver autant de bureaux que de versions en présence.

La plupart des environnements actuels proposent de telles fonctionnalités de personnalisation, mais il est généralement possible pour le superviseur de limiter les interventions des utilisateurs. Le superviseur est alors clairement placé devant un choix entre ouverture et fermeture, la première option offrant plus de latitude à l'usager, la seconde plus de confort au superviseur. Au fil de l'évolution des environnements de réseau local, le choix qui s'affirme est celui de l'ouverture proposée par défaut (éventuellement limitée par le superviseur), associée à des outils de reconstruction rapide d'un état de référence en cas de dégradation.

La démarche qui conduit à développer les outils de personnalisation du poste et de gestion du nomadisme procède d'une volonté affirmée de personnaliser l'environnement de travail, et donc de donner un rôle privilégié à l'individu.

Absence généralisée d'accès aux données pédagogiques et de gestion

Les projets *ERLP* sont fondés sur une prise en compte globale du réseau pédagogique au niveau de l'ensemble de l'établissement. La définition de ce périmètre d'intervention ne s'étend pas aux données et services de gestion administrative et pédagogique, qui sont entièrement localisés sur un réseau indépendant, réservé aux personnels de direction et d'administration. Aucun des *ERLP* n'aborde la question de l'accès aux données de gestion, alors même que la quasi-totalité des réalisations utilisent les données de GEP pour définir leurs utilisateurs, le plus souvent sous forme d'importation par disquette il est vrai³⁷⁰.

Pourtant, dès 1991, la nécessité de la prise en compte globale de l'organisation de l'établissement, associant les domaines de la gestion et de la pédagogie était affirmée³⁷¹. Elle se heurte aux différences de modes d'exploitation et aux dispositifs de gestion fortement disjoints entre administratif et pédagogique. Les

370 L'exploitation de ces données se fait généralement par exportation de GEP suivie d'une importation par l'*ERLP*, le transfert des données étant le plus souvent assuré par disquette.

371 (Puimatto, 1992), p. 44 - 45.

règles de sécurité applicables aux données, applications et serveurs de gestion constituent une importante limitation : pendant toute la période visée, les consignes préconisent fortement des réseaux totalement distincts, sans aucune interconnexion³⁷². La seule possibilité dérogatoire en vue d'une éventuelle interconnexion réside dans l'existence d'une protection logicielle d'un niveau de sécurité équivalent, dont les caractéristiques doivent être validées par le responsable académique de la sécurité informatique.

Les règles posées conduisent à une séparation formelle en deux entités informationnelles, connexes disjointes. Mais le développement du réseau conduit à poser, de façon de plus en plus flagrante, la question de l'accès aux données pédagogiques et de gestion pour l'ensemble des acteurs.

Administration / supervision des réseaux : des fonctions nouvelles s'organisant en dispositif

La question de la supervision (ou de l'administration, selon le vocabulaire choisi) des réseaux numériques se pose avec acuité dès les premières expérimentations, notamment en l'absence de personnels spécialisés. Elle se déclinera dans toutes les académies sous la forme d'une demande de moyens horaires pour traiter cette tâche nouvelle, associée à des démarches de formation des acteurs impliqués.

La délégation d'administration vers des responsables de parties du dispositif et de l'organisation est évoquée très tôt, avec la nécessité corollaire de simplicité des opérations correspondantes, prise en compte par tous les *ERLP*. Cette approche conduit à des organisations à plusieurs niveaux d'intervention (délégations d'administration, équipes externes d'assistance), qui définissent ainsi un mode nouveau de fonctionnement scolaire..

³⁷² Le plus souvent, les deux réseaux exploitent même des infrastructures de câblages distinctes. Dans les établissements câblés, un sous réseau strictement indépendant est défini ; souvent, cette séparation en se limite pas aux éléments actifs, mais concerne aussi les infrastructures passives (armoires de brassage et locaux techniques notamment).

La formation, une composante majeure des projets

Dans tous les cas, les réseaux sont traités comme des sujets d'innovation pédagogique, et les équipes académiques sont constituées au sein des MAFPEN. La formation est régulièrement réaffirmée comme le moyen d'une prise en compte effective de l'innovation pédagogique que constitue le réseau.

Les projets et réalisation *ERLP*, en définissant un niveau d'interface spécifique pour l'usage des réseaux, installent et matérialisent une séparation formelle entre le domaine technique et le cadre d'usage. Ce faisant, ils induisent une conception des maîtrises nécessaires à leur usage, qui se traduisent dans les offres de formation, définies à partir des choix académiques en matière d'*ERLP*. L'analyse des dispositifs de formation et du rôle qu'ils confèrent à l'*ERLP* académique fournissent des éléments sur les approches implicites en manière de développement des compétences³⁷³.

| Nom de l' <i>ERLP</i> | Nombre de jours de formation | Type de formation |
|--------------------------|------------------------------|---|
| Adele (Montpellier) | 6 jours | Formation intégrée à la formation administration de réseau |
| Samba Edu (Caen) | 5 jours | Formation autonome. Pas de maîtrise de l'OS ni pré requise ni visée (Linux) |
| Kheops (Nancy-Metz) | 1 jour | Intégrée à la formation administrateur |
| HARP (Grenoble) | 3 à 5 jours | Selon les académies. En général, complémentaire de la formation administrateur |
| Solstice (Bordeaux) | 1,5 jour | Installation et exploitation de l' <i>ERLP</i> . Pas de compétences réseau prérequis |
| Magret (Toulouse) | 3 jours | Complémentaire de la formation administrateur |
| MRPET (Toutes académies) | 5 jours | Selon les académies, 5 pour les responsables de site (complémentaire de la formation administrateur, 3 pour les utilisateurs). |
| AURIGE (Besançon) | 2 jours | Personnes ressources en établissement. Pas de prérequis réseau. S'appuie sur un dispositif d'assistance de proximité. |
| GESPERE (Lyon) | 2 jours | Intégrés à la formation administrateur |
| IACA (Reims, Marseille) | 3 jours | Personnes ressources. Intègre une formation de base aux concepts du réseau |

Tableau 5. Les dispositifs de formation associés aux différents *ERLP*³⁷⁴

373 On soulignera à cette occasion la multiplicité des *ERLP* utilisés, seuls *Harp*, *Iaca* et *Merpet* connaissant une diffusion significative en dehors de leur académie de naissance.

374 Selon les travaux du séminaire national sur les environnements de réseaux locaux qui s'est tenu à Marseille en 2002.

Les approches des dispositifs de formation des *ERLP* sont adaptées à leurs caractéristiques propres. Ils peuvent ainsi être rangés en deux catégories :

- Ceux qui visent à limiter les acquisitions de compétences nécessaires et les tâches en matière de réseau. Ils s'appuient sur une formation autonome de trois jours ou moins. Il s'agit de développer des compétences d'utilisateur, appliquant un modèle induit par l'*ERLP*, visant à permettre une utilisation sans compétences spécifiques de supervision ou administration.
- Ceux qui allègent les tâches courantes, tout en maintenant un besoin de compétence locale en matière de réseau. Dans ce cas, la formation s'appuie sur une compétence explicite ou sur une formation d'administrateur ou superviseur, la maîtrise de l'*ERLP* venant la compléter.

Ces catégories ne sont pas liées aux impératifs de la formation, mais bien à des principes de définition des *ERLP*, établis en vue d'alléger les compétences nécessaires ou d'enrichir la gamme fonctionnelle du logiciel réseau. Sur les dix *ERLP* les plus diffusés, cinq relèvent de chacune de ces catégories, ce qui met en évidence des divergences à propos de l'analyse des besoins qui président à leur développement. Tous procèdent de la volonté de modifier le cadre fonctionnel du logiciel du réseau en vue d'une meilleure adaptation au cadre d'usage ; cependant, certains se limitent à un accroissement de la richesse fonctionnelle, alors que d'autres visent plus catégoriquement à la substitution de son interface de gestion. Dans trois cas au moins (*Samba Edu*, *Solstice*, *Aurige*), la réduction des compétences nécessaires et des besoins de formation associés fait explicitement des attendus. Si on ne peut pas explicitement parler de cahier des charges, *Samba Edu*, *Solstice* et *Aurige* sont proposés en réponse aux difficultés rencontrées en matière de formation et d'exploitation. Il s'agit d'*ERLP* de seconde génération (après 1998-1999), qui visent à permettre une généralisation et procèdent d'une démarche de rationalisation de type industriel³⁷⁵.

³⁷⁵ *Samba Edu* s'appuie sur un système Linux, en affichant l'absence de nécessité de maîtrise de ce système d'exploitation. Il est déployé par le CRDP de Caen, dans le cadre d'un dispositif de généralisation négocié avec les instances académiques et la collectivité.

Solstice (Bordeaux) est également conçu comme une interface substitutive, dont l'installation remplace la formation antérieure.

Aurige (Besançon) s'inscrit en plus dans la constitution d'un dispositif académique d'assistance aux

Des logiques de délégation d'administration, vers une gestion répartie d'environnements complexes

Parmi les *ERLP* étudiés, trois ne permettent pas de partage de responsabilité ou de délégation en matière d'administration ou de supervision, alors que les sept autres s'appuient sur un principe de délégation, notamment en direction des responsables de groupes identifiés. En ce qui concerne la capacité à gérer des environnements complexes, en particulier multiserveurs, la répartition est encore de trois d'un côté et sept de l'autre.

On constate ici que les *ERLP* peuvent encore être répartis en deux groupes, avec d'un côté des environnements volontairement modestes, destinés à gérer efficacement des situations simples et identifiées (*Adele*, *Samba Edu*, *Kheops*), et de l'autre des produits informatiques volontairement plus ouverts ayant fait l'objet d'une conception plus lourde (*Harp*, *Solstice*, *Magret*, *Mrpet*, *Aurige*, *Gespere*, *Iaca*). Parmi les seconds, on rencontre deux produits qui font l'objet d'une diffusion commerciale (*Iaca*, *Harp*), et les cinq produits qui ont fait l'objet de quelques déploiements confiés à des entreprises, notamment dans le cadre de marchés publics (*Harp*, *Magret*, *Mrpet*, *Gespere*, *Iaca*).

On notera qu'il ne s'agit en rien de deux générations successives, *Samba Edu* et *Kheops*, par exemple, apparaissant largement après la première vague. Cette distinction relève davantage d'attendus et de besoins différents : épures fonctionnelles différentes, liées aux attendus des projets ; développements destinés à fournir des outils de gestion aux équipes académiques ou au contraire à servir de support à un déploiement sous-traité dans le cadre d'opération conduites dans les collectivités. La démarche qui consiste à rechercher la possibilité d'un déploiement externalisé relève aussi d'initiatives de généralisation et d'un processus de rationalisation de type industriel, tourné ici non pas vers l'exploitation mais vers le déploiement.

utilisateurs, comme un moyen d'homogénéiser les configurations pour une exploitation standardisée.

Des *ERLP* fortement liés avec la politique académique

Le déploiement des réseaux s'appuie sur une réflexion et une stratégie académiques, rendues rapidement nécessaires d'abord pour assurer un service d'accompagnement, puis par la nécessité de rationalisation technique et économique dans le cadre d'un déploiement à grande échelle. Les choix effectués s'imposent souvent pour de longues années et les orientations ne sont pas facilement remises en cause. L'évolution s'effectue plutôt par adaptation progressive des *ERLP* aux orientations académiques, l'outil logiciel devenant ainsi un relais ou un facilitateur pour les orientations descendantes.

Tous les projets d'*ERLP* identifiés, à l'exception de *Mrpet* qui est destiné à un usage davantage disciplinaire, sont appuyés sur une politique académique, et les déploiements correspondants sont effectués dans ce cadre. Les démarches autonomes d'établissements existent néanmoins, mais sont largement moins formalisées, et restent du domaine de l'exception³⁷⁶.

Pour les dix *ERLP* étudiés, la démarche de conception a été décidée et conduite dans le cadre d'un déploiement académique. D'autres académies ont fait le choix d'adopter un *ERLP* existant (Aix-Marseille, Nantes, Nice), éventuellement en adaptant sa configuration ; d'autres encore ont fait le choix d'une formation plus approfondie des personnes ressources, qui assurent une configuration « à la demande », sans appui sur un *ERLP* constitué (Créteil).

L'intégration de l'*ERLP* à la politique académique porte notamment sur les aspects de formation, de mise en œuvre et d'assistance.

- En matière de formation, on distingue une formation de super-utilisateur, destinée à la maîtrise des fonctions de l'*ERLP*, et une formation plus avancée d'administrateur destinée aux personnes ressources. L'*ERLP* définit le cadre d'usage auquel on forme les usagers des établissements.
- La mise en œuvre s'appuie dans tous les cas sur une exploitation locale, avec un souci de simplification et d'allègement d'une charge de travail que le

³⁷⁶ Les démarches autonomes s'appuient notamment sur Magret (premier *ERLP* proposé en téléchargement public) et sur Iaca et Harp, qui connaissent une diffusion commerciale. On

système ne sait pas prendre en compte. Des équipes de proximité peuvent être sollicitées lorsqu'il est nécessaire d'aller au-delà. L'*ERLP* définit ainsi la frontière entre l'intervention du super-utilisateur local et d'un intervenant extérieur, auquel on reconnaît une compétence technique, lorsqu'il est nécessaire d'aller au-delà.

- Les dispositifs d'assistance élaborés à partir des années deux mille tendent encore à conforter cette démarche, en renforçant la nécessité de configurations homogènes. La constitution de *bases de connaissances*³⁷⁷, visant à permettre un service d'assistance standardisé rendu à distance, conduit à l'identification précise de chaque objet et des interventions qui lui sont nécessaires.

**Les *ERLP* à l'épreuve de la généralisation :
industrialisation, recours à des compétences externes**

Si la conception des *ERLP* est généralement liée à l'activité académique, leur déploiement s'intègre dans une logique de déploiement global des infrastructures de réseaux, associant les initiatives de l'académie, des établissements, mais aussi de la collectivité. Si la lettre des lois de décentralisation de 1982 prévoit que les logiciels et la maintenance restent à la charge de l'Etat, la pratique a largement évolué depuis la promulgation, les collectivités territoriales intervenant largement dans ce domaine. Les opérations de mise en réseau engagées ne peuvent durablement se limiter à la fourniture de matériels, et doivent inclure une prestation de mise en œuvre, faisant l'objet d'une définition conjointe entre la collectivité et les services académiques.

Dès lors que l'Académie a structuré son action autour d'un *ERLP*, la question de son intégration au déploiement se pose naturellement. L'*ERLP* est alors expertisé par les instances mandatées par les collectivités et les prestataires qui doivent les prendre en charge. Parmi les *ERLP* étudiés, un nombre significatif a fait l'objet d'une industrialisation en termes de développement ou de déploiement.

rencontre aussi de nombreuses initiatives de développements de logiciels qui ne sont pas destinés à une diffusion hors de l'établissement.

377 Les dispositifs déployés dans le cadre des projets « assistance aux utilisateurs » (voir glossaire) visent à installer un service d'assistance téléphonique ou en ligne. Les acteurs de l'assistance alimentent une base de connaissance, selon une organisation documentaire qui a fait l'objet d'une étude dans le cadre de S3IT.

| Nom de l'ERLP | Déploiement industriel |
|---------------|---|
| Adele | Pas de déploiement industriel. Déploiement académique (Montpellier) Commercialisation CRDP |
| Samba Edu | Pas de déploiement industriel. Déploiement académique (Caen) en étroite partenariat avec les collectivités |
| Kheops | Pas de déploiement industriel. Déploiement académique |
| Harp | Industrialisation et commercialisation par une entreprise privée, avec reprise des développements. Intégration par les collectivités, académies de Rennes et Grenoble notamment |
| Solstice | Pas de déploiement industriel. Déploiement académique (Bordeaux) |
| Magret | Pas de déploiement industriel. Déploiement académique (Toulouse) |
| MRPET | Document contractuel disponible à l'attention des prestataires. (Grenoble, Nice) |
| Aurige | Pas de déploiement industriel. Déploiement académique lié au dispositif d'assistance (Besançon) |
| Gespere | Déploiement industriel dans le cadre de marchés publics Conseil régional Rhône Alpes |
| Iaca | Déploiement industriel dans le cadre de marchés publics. Conseil régional PACA, Conseil général des Bouches du Rhône |

Tableau 6. Les modes de déploiement des différents ERLP

On notera que les prestations réalisées en sous-traitance dans le cadre de projets de collectivités se limitent en général à l'installation ; la configuration et l'exploitation relèvent pratiquement toujours de l'intervention de services académiques, dès lors que les compétences de l'établissement ne sont pas suffisantes. Le passage à un déploiement industriel est aussi l'occasion d'une professionnalisation plus importante des produits eux-mêmes, dans leurs développements informatiques, ainsi que des procédures d'installation, la réalisation de documents de mise en œuvre, etc.

Harp est le seul ERLP en France qui ait connu une industrialisation aboutie, avec l'intervention d'une entreprise informatique pour finaliser le produit, le faire évoluer, le diffuser, le maintenir et l'exploiter. *Iaca* présente un niveau de qualité de réalisation professionnel, mais il reste un produit porté par un auteur-développeur unique, ce qui ne permet pas de le placer au même niveau d'industrialisation, et ce même s'il est régulièrement édité et commercialisé par un CRDP. Ainsi, les ERLP, dont la nécessité et la qualité sont reconnus, ne sont pas passés, à l'exception de *Harp*, dans un circuit économique et industriel.

Les *ERLP*, comme cadre fonctionnel spécifique des réseaux numériques éducatifs ?

A partir de 1998, la volonté politique de généralisation du recours aux TIC renouvelle le besoin d'un réseau local pleinement opérationnel. Cette situation conduit à élaborer des approches de déploiements et d'exploitation des *ERLP* à grande échelle, dans une approche de rationalisation économique et technique, de type industriel. L'*ERLP* devient l'interface qui vient coiffer le dispositif du réseau local, et constitue une *boîte noire* pour l'utilisateur, nouveau cadre de fonctionnement du *réseau numérique éducatif*.

Sa prise en compte dans la définition des formations comme dans les dispositifs de mise en œuvre conduit à une séparation plus formelle entre son interface et ses fonctionnalités d'une part, et celles du logiciel d'exploitation du réseau d'autre part. Le logiciel d'exploitation du réseau devient alors une interface de niveau inférieur, intégrée à la boîte noire pour les usagers. Les descriptions techniques nécessaires aux projets de dispositifs d'assistance³⁷⁸ renforcent encore cette caractéristique, en nécessitant une formalisation plus aboutie. Les fonctions doivent être précisément décrites ; elles s'organisent en fonction de catégories d'usagers : élève, enseignant, super-utilisateur, gestionnaire de réseau, etc.

Les déploiements externes, notamment confiés à une entreprise dans le cadre de marchés publics passés par les collectivités, imposent un standard de développement professionnel des *ERLP*, que ce soit en matière de fiabilité, de procédures d'installation, de maintenance ou de documentation. Ils conduisent aussi à une définition *a priori* des prestations assurées, dans le cadre d'un cahier des charges.

D'une manière générale, la démarche de constitution des *ERLP* peut s'interpréter en deux étapes complémentaires.

- Dans la première phase, quelques acteurs des minorités actives s'approprient le cadre fonctionnel des logiciels d'exploitation de réseau. Ils conduisent une activité de transposition au contexte scolaire. Par la suite, ils s'engagent dans

des développements, à l'origine légers, visant à faciliter le transfert des compétences acquises et le développement des usages. Leur action relève davantage de la traduction.

- Dans une seconde phase, le développement de l'*ERLP* devient plus important, et vise à des transferts plus larges. Il s'agit davantage d'une redéfinition du cadre de fonctionnement du réseau, dans une démarche sociotechnique qui conduit à la conception d'un nouvel objet technologique. La phase ultérieure d'adaptation aux besoins institutionnels, et éventuellement d'industrialisation pour une transposition dans une activité professionnelle sous-traitée, relève davantage d'une d'adaptation au cadre institutionnel.

Les *ERLP* se constituent ainsi comme de nouvelles interfaces dédiées aux activités d'éducation des logiciels d'exploitation de réseau local. Ils viennent matérialiser un nouveau cadre fonctionnel, qui se constitue non seulement dans un souci d'adaptation au cadre d'usage (services liés aux espaces personnels, aux espaces de groupe, à la personnalisation du poste de travail, à la gestion du nomadisme, etc.), mais aussi dans une démarche de développement conjoint avec le cadre institutionnel (liaison entre la conception de l'*ERLP* et des dispositifs de formation, avec les dispositifs d'assistance, adaptation à des prestations sous-traitées, etc.).

3.5. Les stratégies des acteurs : vers une déconcentration et une territorialisation de l'initiative

Les acteurs concernés par les réseaux locaux dans les établissements scolaires et les déploiements associés sont nombreux : ministère, académies, CNDP, secteur éditorial, collectivités, usagers.

Quelle est l'évolution du positionnement du ministère, dans le schéma de décentralisation et de déconcentration qui se met en place, et en quoi son action contribue-t-elle à structurer les développements en cours ? Les académies sont-elles à même d'assurer un leadership local, dans la perspective de la décentralisation ? En quoi la démarche d'ingénierie éducative du CNDP apporte-

378 Les dispositifs d'assistance sont définis dans le cadre d'un chantier prioritaire de S3IT « assistance aux utilisateurs ».

t-elle une dimension originale ? Quelles sont les stratégies du secteur éditorial, et plus généralement des acteurs industriels ? De quelle façon s'affirme la montée en puissance des collectivités ?

**Un ministère qui expérimente, soutient les actions
d'innovation, et passe des accords de licences avec les
éditeurs**

Le ministère privilégie, tout au long de la période, le soutien à la diversité des initiatives académiques, en restant dans la perspective de l'innovation pédagogique³⁷⁹. La politique conduite s'inscrit dans la logique de la *Loi d'orientation sur l'éducation de 1989*³⁸⁰, qui précise notamment les principes d'application à l'éducation des lois de décentralisation, en particulier en matière d'autonomie des établissements.

L'expérimentation initiale, lancée en 1989, ne comporte aucun objectif pédagogique précis, autre que l'expérimentation de la mise en œuvre d'un dispositif technique dans un établissement scolaire. Les années suivantes seront marquées par des soutiens aux activités et autres plans d'innovation, qui laissent en fait une large place à la poursuite des actions engagées, avec un cadrage très large, marqué par des objectifs génériques de *simplification* et d'*efficacité* :

« [...] étudier et expérimenter les outils récents en vue d'un développement cohérent de la communication, d'une simplification et d'une efficacité accrues pour l'utilisateur, en complémentarité avec les outils informatiques existants... »³⁸¹

Les stages nationaux du Plan national de formation (PNF) réunissent majoritairement les formateurs et personnes ressources ; les travaux s'appuient largement sur la présentation des actions académiques et de leurs attendus ainsi que sur des apports technologiques, assurés par des universitaires et des industriels.

379 On se souviendra que le bureau DLC15, qui gère les aspects liés aux « nouvelles technologies » jusqu'en 1992, est chargé de l'innovation pédagogique. Elle sera ensuite remplacée par la direction de l'information et des technologies nouvelles, mais le modèle restera celui du soutien aux initiatives locales.

380 (JORF, 1989).

Le ministère (Bureau DLC 15) n'a plus, comme durant la période antérieure, la responsabilité du pilotage des actions au niveau national, mais bien davantage des responsabilités de suivi, coordination, accompagnement. D'une manière générale, il n'appuie pas son action en matière de réseau sur des recommandations fortes ou des choix stratégiques précis. Les *licences mixtes*³⁸², seule composante prescriptive, seront cependant un point focal de l'action, en rupture avec cette stratégie de large ouverture et de souplesse. Le ministère se pose ici en interlocuteur privilégié des éditeurs de logiciels, ses choix et orientations s'imposant à tous.

Il n'y a pas non plus de prise en compte de la dynamique des *ERLP* au niveau national³⁸³, l'absence de recommandation constituant un encouragement implicite à la multiplication des initiatives, et donc à une faible diffusion des réalisations³⁸⁴.

Des académies devenues gestionnaires des moyens d'Etat

Les académies sont le relais du ministère pour l'ensemble des actions et dispositifs mis en place. Elles sont l'instance de gestion locale des moyens, alors déconcentrés, qu'il s'agisse des moyens affectés spécifiquement à ce poste par le ministère ou de crédits globalisés. Elles définissent également les plans de formation académiques et les dispositifs d'accompagnement mis en place. En l'absence d'un pilotage effectif au niveau national, elles s'engagent dans la voie des initiatives locales, qu'elles impulsent, soutiennent et encouragent par différents moyens : soutiens financiers, attribution de moyens humains, intégration au plan académique de formation, organisation d'une équipe académique constituée par cooptation.

Dans cette organisation, les équipes académiques chargées des réseaux se constituent au cœur des MAFPEN, comme pendant la période télématique. Les personnes-ressources, également formateurs, se posent en prescripteurs,

381 (MEN-DLC15, 1991) Répertoire des actions d'innovations pédagogiques conduites par la direction des lycées et collèges année scolaire 1990-1991.

382 Les *Licences mixtes* désignent des accords contractuels entre le ministère et les éditeurs, permettant une acquisition centralisée d'un droit d'usage, les établissements pouvant acquérir les copies selon un tarif négocié. La sélection des produits retenus en *Licence mixte* constitue une validation implicite.

383 A l'exception de la diffusion d'*Altair*, soutenue par le ministère, mais qui ne donnera pas lieu à des déploiements significatifs (voir glossaire), Cf. p. 2.

384 A l'exception de *Mrpet* (voir glossaire), Cf. p. 2.

conseillers, consultants, sélectionneurs de projets et veilleurs technologiques. En position de définir le *Plan académique de formation*, de l'exécuter et d'en conduire les évaluations, ils seront fortement contestés à partir de 1995 pour avoir conduit une politique donnant peu de place à une approche de l'efficacité.

**Le Centre national de documentation pédagogique qui
s'appuie sur une approche originale : l'ingénierie
éducative**

La création de la Direction de l'ingénierie éducative en 1992, à parité avec la documentation et l'édition pour l'ensemble du réseau des centres de documentation pédagogiques, donne au CNDP une capacité nouvelle, à même de conduire une action significative sur le thème des réseaux. Une approche stratégique générale est définie³⁸⁵, permettant de conduire et diffuser largement les travaux d'études et expertises³⁸⁶. Au contraire de la démarche des *ERLP*, qui vise à transmettre des connaissances acquises sous forme de connaissances incorporées, les *Publications de l'Ingénierie éducative* se situent dans une perspective éditoriale visant à les diffuser sous une forme codifiée³⁸⁷.

Ces interventions se déclinent sous différentes formes : veille technologique, études et expertises, formations, publications et productions éditoriales. Le réseau des CRDP s'appuie largement sur ces travaux nationaux pour conduire des actions de proximité, notamment en matière de conseil, d'accompagnement, de formation, d'assistance et de production d'outils. La veille conduite embrasse l'ensemble des aspects visés : aspects techniques, modes d'organisation, usages. Cette approche, largement relayée dans l'ensemble des actions de formation et des publications réalisées, diffère considérablement de l'approche du ministère, pour lequel les *Licences mixtes* conduisent d'une part à conférer au statut spécifique au logiciel³⁸⁸, et d'autre part à restreindre les travaux au cercle des produits choisis.

385 (Chaptal, 1996), *Pourquoi une ingénierie éducative ?*

386 Notamment au travers des publications de l'Ingénierie éducative, des actions de formation du réseau des CRDP et des actions d'accompagnement des établissements sur le terrain.

387 En références aux analyses des réseaux technico-économiques. Cf. p. 2.

388 Seul le logiciel fait ainsi l'objet d'une approche contractualisée au plan national, au détriment de toutes les autres composantes de développement des réseaux qui ne sont pas traitées à ce niveau.

En forte liaison avec les activités de veille technologique, des études et expertises à propos des liaisons entre les éléments techniques, leurs usages et les organisations ont été conduites durant toute la période³⁸⁹. Elles conduiront à formuler les propositions, visant à jeter les bases d'une véritable ingénierie pour le déploiement de réseaux d'établissements. Elles ne recevront à ce stade que peu d'écho auprès des services du ministère qui privilégieront la diversité des actions académiques.

Le secteur éditorial fonde sa stratégie commerciale sur le dispositif « licence mixte »

Les éditeurs de logiciels de système d'exploitation de réseau se placent résolument dans la logique des *Licences mixtes*³⁹⁰. Dans le cadre de ces accords, ils conduisent des actions de formation dans les académies, qu'ils prolongent souvent par la suite par des soutiens sous forme de support, de conseil ou d'ingénierie.

La DLC15 laisse la place en 1992 à la DITEN (Direction de l'information et des technologies nouvelles), renommée ensuite DISTEN (direction de l'information scientifique et des technologies nouvelles) puis DISTENB (direction de l'information scientifique, des technologies nouvelles et des bibliothèques). Cette évolution marque d'une part le passage d'un bureau à une direction, ce qui correspond à une prise en compte politique accrue ; mais l'objet de cette direction change aussi, puisqu'elle connaît un glissement progressif de l'informatique vers l'information, incluant progressivement les dimensions liées à l'information scientifique (avec la tutelle des musées scientifiques), puis les bibliothèques.

Les éditeurs de ressources, sous la pression des appels à proposition du ministère (DLC15 puis DITEN, DISTEN, DISTENB) concernant les *Licences mixtes*, vont adjoindre peu à peu à leur catalogue des « versions réseau » de leurs produits. Il s'agit le plus souvent d'une modification visant à exploiter les données de façon déportée, sans modification importante des logiciels. Le *Comité national de l'édition*, réuni à la demande du ministère sous l'égide du CNDP, souligne régulièrement la

³⁸⁹ Les études et expertises de l'ingénierie éducative ont donné lieu à la publication de « notes techniques », dont la diffusion a été limitée au réseau des CRDP pour appuyer leur activité de proximité et de « *Dossiers de l'ingénierie éducative* » distribués gratuitement dans tous les établissements.

nécessité des versions réseau, associée à la mise en place de licences d'établissement. Pour autant, les dynamiques éditoriales ne suffiront pas à créer les conditions d'émergence d'une offre effective, les rares produits réseau restant souvent hors de portée financière de nombreux établissements³⁹¹.

Des constructeurs et intégrateurs peu présents après la phase d'expérimentation

Après la première expérimentation de 1989-1990, les constructeurs et intégrateurs sont peu présents auprès du ministère et des académies. Les logiciels étant traités isolément dans le cadre des *Licences mixtes*, les actions initiées tant par les académies que par les établissements ne comportent pas à cette période de prestations de services, laissant ainsi peu de place aux intégrateurs.

Les constructeurs et intégrateurs seront en revanche plus attentifs aux demandes des collectivités. Au-delà de la place prépondérante prise par le câblage, les équipements en matériels actifs et en serveurs font l'objet de propositions, selon des formes variables en fonction des orientations locales.

Des collectivités qui s'associent aux initiatives en matière de câblage, puis définissent progressivement des plans globaux de mise en réseau

Les collectivités s'associent progressivement à la démarche engagée, en s'impliquant de plus en plus dans les déploiements de réseaux locaux, ceux-ci étant fortement liés à des logiques d'infrastructures, notamment au niveau des câblages. Ces initiatives s'inscrivent dans des logiques complémentaires de soutiens aux projets d'évolution des établissements d'un côté et de constructions ou reconstructions de bâtiments de l'autre.

Le câblage est progressivement intégré dans les nouvelles opérations de construction ou de restructuration. Cette intégration, recommandée par la

390 Trois logiciels d'exploitation de réseau sont retenus en *Licence mixte* : *Lan Manager* (Microsoft), *TenNet* (Tiara), *Netware* 3.11 (Novell).

391 Les premiers titres en réseau concernent principalement les usuels, avec l'encyclopédie Zyzomis, le dictionnaire Le Robert, les dictionnaires bilingues Collins, etc.

DATAR pour l'ensemble des bâtiments publics depuis le début des années quatre-vingt, ne sera que progressive, en fonction des politiques des collectivités concernées. Les spécifications techniques associées ont souvent fait l'objet, au moins dans la première phase, d'une analyse insuffisante, tant sur le plan technique³⁹² qu'en ce qui concerne les aspects d'organisation scolaire, notamment pour la localisation des prises³⁹³. Les choix techniques se sont souvent portés sur des technologies dépassées même lors de leur déploiement, comme le coaxial Ethernet épais, onéreux et peu adaptable ou le coaxial fin qui autorise peu d'extension. Les opérations de post-câblages sur des bâtiments existants ou d'extensions de câblage existants se multiplient, souvent réalisées dans un respect approximatif des règles de l'art, à l'aide de subventions allouées aux établissements. Si le fonctionnement immédiat est généralement obtenu, l'évolutivité de ces infrastructures est faible ; les installations réalisées ainsi devront généralement être refaites. Cette situation est notamment liée à des processus de commande publique mal maîtrisés, en l'absence de compétences adaptées et sans assistance à la maîtrise d'ouvrage, laissant une grande liberté de mise en œuvre aux prestataires. Le recours progressif à des fonctions de consultant améliore progressivement cette situation.

Au milieu des années quatre-vingt-dix, les collectivités commencent à faire appel à des consultants pour définir des cahiers des charges, notamment en matière de câblages et équipements des bâtiments³⁹⁴. Ces documents prennent des formes diverses, conduisant progressivement d'une part au cahier des charges destiné à une consultation publique (*cahier des clauses techniques particulières*) et d'autre part au recueil de spécifications à l'usage des maîtres d'œuvre³⁹⁵. Ces démarches marquent une volonté de professionnalisation des interventions ; elles sont aussi l'occasion

392 Les installations en paire torsadée s'imposent progressivement, mais encore souvent dans selon des normes dépassées (catégorie 3 après la définition de la catégorie 5, installation relevant de techniques téléphoniques plutôt qu'informatique).

393 Les équipes d'établissements, surtout lors de constructions nouvelles, ne sont que rarement consultées pour la localisation et le nombre des prises nécessaires. Les câblages n'atteignent généralement pas toutes les salles de classe, le nombre et la localisation des prises sont souvent inadaptés (notamment au CDI).

394 La Région Rhône-Alpes et l'Académie de Lyon, sont les premiers à s'engager dans cette voie, avec une étude confiée à la société *Proxylog*.

395 Notamment Région PACA.

d'une prise de distance par rapport aux seuls réseaux locaux pédagogique, dans la perspective de déploiements de réseaux dits « VDI »³⁹⁶.

Les collectivités interviennent aussi, de façon non homogène et en fonction des politiques locales, sur l'acquisition d'équipements actifs, de serveurs et de postes de travail. Ces acquisitions se font sur la sollicitation des établissements et, selon les collectivités, en concertation plus ou moins avancée avec la politique académique. Progressivement au cours de la période, nombre de collectivités vont aller vers une prise en compte globale (Région Ile de France par exemple), en définissant des politiques pluriannuelles d'équipements et de mise en réseau généralisée. Plusieurs d'entre elles vont s'orienter vers la prise en compte des fonctions de maîtrise d'ouvrage et d'œuvre globales (Régions Rhône-Alpes et PACA), en utilisant les services de cabinets d'ingénierie spécialisés.

La tendance s'oriente cependant vers la définition de politiques territoriales visant au déploiement généralisé de réseaux, quoique sous des modalités différentes (généralisation, réponse aux demandes, traitement des bâtiments neufs ou rénovés uniquement, etc.). Le déploiement des réseaux locaux est l'occasion d'une réorganisation des dispositifs, afin de pouvoir dépasser les clivages entre la gestion des bâtiments, les acquisitions de matériels et les liaisons avec les établissements.

Les établissements scolaires, entre projet volontariste et suivisme secondaire

Les établissements scolaires se montrent progressivement sensibles aux orientations affichées par le ministère et les académies en matière de réseau local, mais la demande de réseau ne prend la forme d'un projet construit que dans un nombre restreint d'établissements. En 1997, alors que se construisent les premières études en vue de généralisations et qu'*Internet* est déjà en cours de déploiement, certaines académies affichent un existant en matière de réseau (sous des formes et tailles variables) dans la quasi-totalité des établissements (académies de Versailles, Créteil, Grenoble, etc.), à la suite de projets académiques importants, relayés par des initiatives territoriales ; d'autres, pour lesquelles il n'y a pas eu

396 Voir glossaire.

d'impulsion académique ou territoriale aussi importante, constatent néanmoins la présence d'au moins un réseau local dans 30 à 50 % des établissements, le plus souvent sous forme d'installation réduite à une zone ou un département disciplinaire³⁹⁷.

Les initiatives d'établissements se placent souvent dans une logique de réseau de zone, associé à une discipline ou un enseignement spécifique. L'approche du réseau global reste rare, limitée en général aux établissements neufs, conçus et construits pour cela (comme le lycée pilote innovant au Futuroscope ou le Lycée Pierre et Marie Curie à Echirolles³⁹⁸). S'agissant des modes d'exploitation, on soulignera que les établissements ne sont généralement pas décisionnaires quant aux choix réalisés à l'échelle académique pour un *ERLP* et/ou un modèle d'installation. Les établissements de l'Académie de Caen se voient proposer *Samba Edu*, solution sous Linux, alors que ceux de Lyon utilisent *Gespere* sous *Netware*, et ce sans tenir compte réellement des attentes locales ni des compétences présentes, et sans que le choix technique soit fondé sur une analyse locale de besoins et de l'existant. S'il ne s'agit pas pour l'établissement d'une prescription formelle, c'est en revanche une recommandation forte, dont le non respect entraînerait une absence d'accompagnement, de formation, d'assistance. Dans la très grande majorité des cas, les établissements adoptent l'environnement et le système proposé, sans intervention réelle dans le choix.

Un jeu d'acteurs qui conduit à des développements très différents à l'aube de l'arrivée d'*Internet*

La diversité des principes sur lesquels se fondent les développements des *ERLP* mettent en évidence la diversité des approches des académies, tant au plan technique qu'en ce qui concerne les usages ; le ministère se contente de soutenir cette diversité sans opérer de choix stratégiques dans des domaines autres que celui du logiciel ; la démarche d'ingénierie du réseau CNDP vient de fait souvent contester la pertinence des choix effectués. En l'absence d'affichage d'une volonté

³⁹⁷ Notamment l'académie d'Aix-Marseille, selon une enquête réalisée auprès des établissements en 1996-1997.

³⁹⁸ Cf. p. 2.

de généralisation, une certaine banalisation s'installe, en fonction de la demande locale.

Dans ce contexte de diversité et cette ambiance de controverse larvée, les éléments stables de stratégie ne sont acquis par la communauté des acteurs institutionnels que dans la mesure où ils font l'objet d'un consensus. Cette situation a contribué à définir des stratégies *a posteriori*, permettant davantage d'explicitier le passé que de se projeter dans l'avenir.

Si la quasi-totalité des académies a répondu à la demande ministérielle d'élaboration d'un dispositif académique de déploiement des réseaux au début des années quatre-vingt-dix, l'impact de ces dispositifs est très variable en fonction de la position de la collectivité, allant de la simple réponse à la demande jusqu'au projet territorial de généralisation. Les acteurs industriels restent peu concernés, dans un cadre limité à d'éventuelles procédures d'achats publics. En revanche, les éditeurs bénéficient du dispositif de Licence mixte, qui leur permet d'établir une relation privilégiée avec les établissements, au détriment d'une approche technologique globale.

3.6. Des modèles économiques incertains

Les acheteurs impliqués dans l'économie des réseaux locaux éducatifs sont au nombre de trois : l'établissement, l'académie et la collectivité.

- L'établissement voit sa marge de manoeuvre limitée, et bornée par les crédits qui lui sont attribués. En matière de logiciels, ses choix sont contraints par les *Licences mixtes* ; s'agissant des serveurs, il est soumis à une forte recommandation des équipes académiques accompagnant le financement. D'une manière générale, sa liberté de manoeuvre est réduite, sauf dans le cas d'un projet local fort, appuyé sur des compétences solides, qui lui permet de prendre une marge de manoeuvre plus grande.
- L'académie intervient pour l'attribution des crédits d'Etat aux établissements, mais la responsabilité d'ordonnateur (et l'autonomie associée) relève du chef d'établissement. Les équipes académiques se placent avant tout en position de prescripteur, et influent ainsi sur les acquisitions. L'académie n'est pas un véritable acteur économique direct.

- La collectivité intervient, soit par l'attribution de subventions aux établissements, plaçant celui-ci en position d'acteur de l'achat public, ou par appel d'offres, appuyé sur des cahiers des charges de consultations précis.

Leurs actions respectives d'achats sont en fait moins fédérées que réparties en domaines d'intervention installés par l'usage.

| Nature | Etat | Collectivités | Remarques |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|--|
| Postes de travail | Non en général | Oui | Acquisitions sur subventions. Le plus souvent appel d'offres |
| Câblage | Intervention marginale | OUI | Appels d'offres en majorité. Quelquefois subventions aux établissements |
| Editeurs NOS | Oui, subvention établissement | Marginal | <i>Licences mixtes</i> , acquisition par établissement |
| Editeurs contenus | Subvention établissement | Rare | Acquisition par établissement, sur licence mixte. Subventions spécifiques ou crédits globalisés |
| Editeurs ERL | Déploiements académiques | Non en général | Le plus souvent hors circuit marchand |
| Prestations de services | Non, en général | Rare | Initiative de l'établissement, rare. Le plus souvent traité en interne |
| Labos multimédias | Rare | Quelques déploiements | Appel d'offres |

Tableau 7. Modes d'intervention de l'Etat et des collectivités sur les différentes composantes du réseau local

L'ensemble de ces contraintes introduisent d'autres influences que les simples régulations entre offre et demande, et la complexité est encore accrue par l'importance et le nombre des prescripteurs intermédiaires.

Les projets pilotés par les établissements conduisent à une prise en compte éclatée entre matériels, câblages, logiciels, etc. ; ils excluent souvent largement les services d'intégration, de déploiement, et bien sûr d'exploitation, sans évoquer même les études préalables. Dans le cas d'un pilotage académique, les fonctions de conseil, de prescription, d'études, d'installation, etc., pèsent fortement sur les choix qui échappent ainsi largement aux régulations du marché. Quand l'initiative revient à la collectivité, le jeu des appels d'offres favorise les acteurs importants ; la plupart des projets, à quelques rares et notables exceptions près³⁹⁹, portent principalement sur les câblages et les équipements, à l'exclusion des aspects logiciels, laissés aux bons soins de l'établissement et des *Licences mixtes*.

³⁹⁹ Notamment les initiatives des régions PACA et Rhône-Alpes qui vont s'appuyer sur des études d'ingénierie confiées à des cabinets spécialisés.

Le dispositif de licences mixtes

Le dispositif de licence mixte instaure pour le ministère une fonction de régulateur en amont de la vente et un statut de macro-acteur auprès des éditeurs. Il conduit les établissements en situation d'acheteur public dont l'action est limitée au poste logiciel et le choix encadré par ceux effectués au plan national. La licence mixte établit de fait une ligne de partage entre les aspects matériels, progressivement pris en charge par les collectivités, et les aspects logiciels, confiés par le dispositif à la charge des établissements⁴⁰⁰.

Les modes de financement

Autre composante importante du cadre économique de développement des réseaux, les modes de financement mis en place par les collectivités pour les câblages. Ils se répartissent globalement en deux catégories, avec d'un côté un soutien financier aux initiatives des établissements, et de l'autre des initiatives de généralisation fondées sur une démarche lourde d'opérations publiques de grande ampleur. Dans le premier cas, l'établissement devient le maître d'ouvrage ; dans le second en revanche, des études sont conduites, approuvées par des votes successifs de l'assemblée territoriale, et des appels d'offres sont lancés. L'établissement n'est plus partie prenante du pilotage du dispositif, au-delà de la phase de définition initiale.

Logiciels applicatifs et ressources informationnelles

Les lois de décentralisation de 1982 confient les ressources pédagogiques et les logiciels applicatifs à la charge de l'état, dans un chapitre budgétaire regroupant les *dépenses pédagogiques restant à la charge de l'Etat*.

Les montants des crédits d'Etat disponibles se révèlent fortement insuffisants, et conduisent les établissements à solliciter le soutien de la collectivité. Ces démarches conduisent progressivement à une modification des conditions d'application des lois de décentralisation, avec l'intervention de la collectivité sur des domaines que la loi laisse à la charge de l'Etat.

400 Seuls les établissements identifiés au termes du contrat de licence peuvent établir un bon de commande en *Licence mixte*. Les collectivités ne peuvent procéder à des acquisitions directes, et doivent passer par une subvention allouée aux établissements. La lourdeur de ce processus se double de l'impossibilité d'affecter un crédit à une acquisition précise.

Les réseaux locaux sont à l'origine d'une demande accrue, notamment en raison de la demande en matière de titres en « version réseau ». Ils sont l'occasion d'un déplacement progressif de la ligne de partage entre Etat et collectivités, qui s'inscrit dans une négociation permanente.

Les origines des initiatives

L'origine de l'initiative - établissement, collectivité ou académie - a également une importance significative.

Dans le cas où l'établissement est le maître d'ouvrage, il doit fédérer les soutiens de la collectivité et de l'Etat, et le plus souvent des moyens propres mobilisés sur son propre budget ; il doit faire preuve de conviction, jusqu'à aligner un réseau de partenaires sur des positions homogènes ; il développe alors une activité d'ingénierie de projet, au sens propre du terme, mais cette situation ne peut se réaliser que dans des situations rares de projets fortement affirmés.

Si l'Etat est à l'origine de l'initiative, les équipes académiques assurent un pilotage étroit, qui s'étend généralement jusqu'au choix des prestataires, fortement conseillé aux établissements. Cette situation prévaut alors que les crédits sont délégués aux établissements, et jouissent d'une autonomie de gestion qui n'est pas toujours respectée.

Si la collectivité prend en charge la maîtrise d'ouvrage, en revanche, c'est un processus d'appel d'offres qui s'engage sur l'ensemble du projet, avec des effets structurants liés notamment à la réalisation de cahiers des charges, mais aussi une lourdeur qui sera souvent déplorée, voire contestée.

Des réseaux locaux éducatifs qui échappent largement aux régulations économiques

Ce contexte général de déploiement conduit à laisser en marge de la relation économique le secteur des services, des études préalables au déploiement et à l'exploitation. Les logiciels échappent aux acteurs économiques locaux au profit de ventes centralisées chez quelques opérateurs et éditeurs majeurs. Au final, ce n'est pas un modèle économique global qui s'installe, mais au contraire plusieurs domaines d'achat : les matériels, les câblages, les logiciels. Malgré l'importance des crédits en présence, aucune évolution vers une structuration d'un marché ne peut

être mise en évidence. Malgré leur poids économique les réseaux éducatifs s'installent dans les zones marginales des marchés informatiques traditionnels.

*

* *

3.7. Le réseau local, une réticulation multi-institutionnelle, technico-pédagogique et infra-économique

Les réseaux locaux d'établissements scolaires apparaissent moins comme une réponse à un besoin exprimé que dans une logique d'opportunité technologique. Les programmes d'innovations initiés par le ministère le démontrent, en fondant leurs attendus sur l'exploration de possibilités techniques nouvelles plutôt que sur une évolution fondamentalement pédagogique ou éducative. Cette situation trouve aussi une explication dans la perte de vitesse du plan IPT, et le désir des équipes impliquées de trouver un second souffle, en s'appuyant sur une technologie plus aboutie et associée à une image plus professionnelle. Mais, au-delà de cette volonté de renouvellement technique, les réseaux locaux constituent aussi une réponse aux difficultés d'exploitations dues à l'extension quelquefois considérable de parcs d'ordinateurs non conçus pour une exploitation multi-utilisateurs. Il s'agit là en revanche de la recherche d'une réponse à un besoin constaté, mais celui-ci reste cantonné au domaine de l'exploitation technique.

Réseau local : institutionnalisé, mais pas généralisé

La période des réseaux locaux est marquée par la séparation entre les domaines de la pédagogie et de la gestion, qui se traduit ici par l'émergence d'un domaine de projet spécifique : le réseau local pédagogique. Les recherches de complémentarités de la période télématique ne se poursuivent pas, la construction d'une entité qualifiée de « pédagogique » marquant même une rupture. Dans un contexte marqué par des interdits et règles posés a priori (règle de séparation physique entre réseau administratif et pédagogique en particulier) ; le domaine de développement se constitue alors de façon soustractive, dans l'espace d'initiative resté ouvert.

Le projet local reste le moteur le plus fréquent de développement des réseaux locaux. Dès le début de la période cependant, quelques constructions d'établissements donnent lieu à des projets pilotes ambitieux, qui conduiront progressivement à des initiatives plus larges de généralisation. Ces initiatives, portées par les collectivités, sont inscrites dans une logique d'infrastructures et d'aménagement du territoire. La dualité entre projet local et généralisation s'installe durablement ; des modes d'organisation s'installent à son propos, avec la coexistence des logiques de soutien à l'initiative locale et de macro-projets faisant l'objet de négociations entre Etat et collectivité.

L'implication des collectivités, quoique variable, est croissante sur la période, avec le développement d'initiatives allant du simple soutien à la définition de politiques de grande

ampleur. Alors que les collectivités étaient largement absentes de l'étape précédente, elles s'affirment dans cette période, avec un déplacement progressif des lignes de partage entre Etat et collectivités.

Les déploiements généralisés donnent une place différente aux acteurs. Dans le premier cas, l'établissement et ses acteurs sont les porteurs du projet, en réponse à l'incitation de l'institution. Dans le second, il est sollicité pour devenir acteurs d'un projet initié à l'extérieur ; son implication est souvent patente, mais se situe davantage au niveau des équipes de direction que des minorités qui développent une activité de conception et de traduction comme pour le cas précédent.

Les réseaux locaux se développent dans un contexte de restrictions des moyens humains disponibles. Les volumes horaires disponibles pour IPT ont progressivement disparu ; à l'échelle de l'établissement, l'affectation de moyens pour l'exploitation des réseaux locaux relève avant tout d'une décision locale en matière de répartition de moyens de la dotation horaire globale (DHG), ce qui suppose des arbitrages fondés sur une politique affirmée.

La montée en charge des collectivités et des projets de grande envergure s'installe sur un fond de faible pilotage national. Le rôle du ministère se limite au soutien des initiatives, dans le cadre de programmes nationaux d'innovation laissant la place à une large diversité d'initiatives.

Traduction et processus sociotechnique

La période du réseau local est marquée par la conception de services individualisés et de gestion des groupes, que l'on retrouve dans les environnements de réseaux locaux pédagogiques (ERLP). L'élaboration des réseaux locaux éducatifs prend en compte une dimension fortement pédagogique, notamment dans le développement des travaux de groupe, et élabore un savoir-faire technico-pédagogique, qui se retrouve comme savoir implicite, incorporé au sein des ERLP. Les travaux des équipes académiques, et notamment des minorités actives qui les composent, s'attachent tout particulièrement au domaine des droits et des groupes, dans la recherche d'un rapprochement entre les conceptions informatiques (principalement bureautiques et de gestion) transposés à l'école et une réflexion sur l'organisation scolaire et son évolution. C'est une démarche de traduction, visant à redéfinir les conceptions de l'organisation pédagogique en s'appuyant sur les éléments techniques en présence, qui sont largement redéfinis et recontextualisés. Le deuxième volet de développement répond à la question de stabilisation des postes de travail, domaine dans lequel la charge des personnes ressources s'accroît considérablement. Mais, au-delà de la fiabilisation du poste client, les travaux conduits visent aussi à faciliter la personnalisation du poste dans une prise en compte du nomadisme des usagers.

Les implications économiques des démarches de généralisation sont significatives, avec un effet fortement structurant des initiatives d'aménagement du territoire, et des appels d'offres associés. Cependant, la séparation formelle entre les acquisitions d'équipement et de logiciels, liée aux licences mixtes, limite dans de nombreux cas la possibilité d'une prise en compte globale par la collectivité ; la dimension des services (installation, mise en œuvre, maintenance) se trouve le plus souvent exclue du débat, le logiciel relevant alors de la seule responsabilité de l'établissement. Malgré les masses financières en jeu, le déploiement des réseaux locaux ne conduit pas à l'émergence d'un marché. Il n'y a pas, pour le réseau local, de réelle dimension éditoriale, les titres en réseau restant rares et onéreux.

Quelques tendances qui ne se pérennisent pas

Dans la suite de la période télématique, les premières expérimentations de réseaux locaux donnent une place particulière au développement de services internes d'information et de communication. La lourdeur de la gestion de tels services ne permet pas d'en envisager un développement significatif, mais les besoins correspondants trouvent quelques éléments de réponse dans les développements d'ERLP. Il faudra cependant attendre la période des Intranet pour voir se développer de tels services, qui resteront à ce stade des objets de travaux sans réalisation autre qu'anecdotique.

Une vive controverse s'est aussi développée à propos du caractère générique ou individuel des comptes utilisateurs, et de façon corollaire sur les modes de nommage associés. Les comptes génériques, un moment mis en avant pour leur facilité de gestion, se révèlent rapidement trop limités pour des développements significatifs. Avec le développement d'ERLP permettant d'individualiser les postes sans contraintes démesurées de mise en œuvre, ce volet de controverse prend fin : les comptes individualisés deviennent la règle commune. De façon complémentaire, le mode de nommage connaît aussi une évolution importante : les premières réalisations de comptes individualisés s'appuient sur des identifiants codés, avec un large recours au numérique (5AEL12 pour l'élève N°12 de la classe de 5°A). Ce modèle, alors présenté comme le seul possible en fonction des conditions de disponibilité des données de gestion⁴⁰¹, cède progressivement la place à l'utilisation d'un nommage patronymique.

401 Le codage numérique adopté pour *Altair* et *Mrpet* trouve une justification dans la non existence de listes d'élèves stables en début d'année.

Le modèle de développement des réseaux locaux s'appuie sur le développement de compétences de « super-utilisateurs ». Cette tendance s'affirme notamment dans les plans de formation successifs, mais aussi dans les modalités de délégation d'administration. Ces démarches conduisent à constituer des groupes affinitaires, tant à l'échelle académique qu'au sein des établissements, des groupes d'acteurs disposant des maîtrises nécessaires au développement des usages et aux fonctions de pont entre la technique et les usagers potentiels. Progressivement, la plupart des académies abandonnent ce schéma, qui ne provoque pas les effets de tâche d'huile attendus. La généralisation conduit à imaginer d'autres dispositifs, fondés sur une séparation entre des fonctions techniques d'une part et des fonctions d'utilisation de l'autre.

*

* *

PARTIE II. CHAPITRE 4.

LES RESEAUX D'ACCES INTERNET

A partir du milieu des années quatre-vingt-dix, la puissance des initiatives nord-américaines en matière d'autoroutes de l'information conduisent à initier un ensemble de débats autour de l'évolution de la télématique. Malgré un discours quelquefois frileux à propos d'un *Internet* qui serait trop américain et pas suffisamment susceptible de permettre une prise en compte des spécificités nationales, les démarches expérimentales se multiplient.

Le développement d'*Internet*, décliné de son origine universitaire vers une offre de connectivité à caractère commercial, apparaît susceptible d'ouvrir la voie à une évolution des réseaux numériques éducatifs dans une logique de connexion distante. Les initiatives scolaires se situent alors dans le cadre d'un développement plus large de l'*Internet* dans la société.

Quels sont les effets de l'affirmation de la volonté de généralisation nationale, à partir de 1998, et comment contribue-t-elle à structurer l'action publique ? Quelle évolution des acteurs vers des initiatives à grande échelle ? Dans quelle mesure notamment les acteurs économiques, et en particulier le secteur éditorial, trouvent-ils leur place dans le réseau qui s'installe ?

En quoi et de quelle manière l'objectif de généralisation est-il atteint, et quelle place laisse-t-il aux dynamiques locales ?

4.1. Accéder à Internet : de l'innovation à la nécessité éducative, la montée des cadres institutionnels

A partir de 1994-1995, le développement de l'*Internet* s'amorce en France, au-delà du des centres universitaires antérieurement seuls concernés. Le monde de l'entreprise commence à s'intéresser à ce nouveau moyen de communication, les usages se développent au-delà du premier cercle universitaire, des offres de fournisseurs d'accès par téléphone commencent à émerger. Dès 1994, quelques initiatives, de portée limitée, sont conduites dans l'éducation, le plus souvent dans une logique de partenariat avec des instances universitaires.

L'appel à projets gouvernemental de 1995, pour le développement des autoroutes et services de l'information⁴⁰², va permettre de faire émerger un ensemble de projets nouveaux, qui marquent le début d'une période essentielle pour l'intégration des technologies de réseau à l'école.

Les analyses conduites dans ce chapitre s'appuient sur l'appel à projets et ses réponses dans le domaine de l'éducation, sur les réalisations engagées dans le cadre ainsi tracé, sur les initiatives conduites par les établissements et les acteurs eux-mêmes, en marge de ce dispositif national et enfin sur les analyses conduites à ce propos, notamment par l'Inspection générale de l'éducation nationale.

L'appel à proposition de 1995, relayé par le Plan d'action gouvernemental en 1998 : deux étapes importantes du processus de généralisation

L'appel à proposition relatif aux *autoroutes et services de l'information* est lancé par le Gouvernement Balladur fin 1994, prend la suite de ceux déjà réalisés outre-Atlantique, notamment au Canada, et empruntent même largement leur vocabulaire. Cet appel sollicite des projets tant dans le domaine des communications, au niveau des autoroutes elles-mêmes et de l'aménagement du territoire, que dans ceux des services et des usages.

Pour le domaine éducatif, l'appel à projets donne lieu à une vingtaine de propositions⁴⁰³. Les projets identifiés sont de trois ordres :

- les projets élaborés par les académies, au nombre de treize, visant d'une part à la connexion des établissements scolaires, et d'autre part à la mise en place de services d'échanges via une infrastructure de serveurs, connus depuis cette date sous le terme générique de *serveurs académiques* ;
- les projets soumis par les grands établissements publics, comme le CNED et le CNDP ; qui visent pour le premier la mise en place de services de

402 Voir glossaire.

403 L'imprécision de cette évaluation est liée principalement au nombre de projets soumis par les collectivités qui abordent de façon plus ou moins significative les aspects éducatifs, qui ne seront pas labellisés dans cette rubrique. Dans la suite, le parti pris est de ne considérer comme éducatifs que les projets établis en partenariat avec une instance publique chargée de l'éducation (CRDP, académie, établissement public national comme le CNED ou le CNDP).

téléformation ou de suivi de formation à distance, pour le second des services de mise à disposition de ressources ;

- les projets émanant des collectivités pour le développement de la connectivité numérique dans une logique d'aménagement du territoire, ainsi que de téléservices destinés aux grandes fonctions sociales, dont l'éducation.

A partir de 1998, le *Plan d'action gouvernemental pour la société de l'information*⁴⁰⁴ (PASGI) donne aux initiatives une extension nouvelle, en posant explicitement la généralisation de l'accès Internet comme un objectif pour l'ensemble des établissements scolaires.

L'aménagement numérique des territoires : un cadre nouveau pour le développement des projets

Pour chaque collectivité et chaque échelon territorial, le contexte est soumis au double cadre de la compétence en matière scolaire issue des lois de décentralisation et de l'aménagement territorial, notamment en matière de télécommunications.

Un aménagement numérique régional marqué par l'organisation territoriale de Renater et l'existence de réseaux locaux dans les établissements

Le réseau *Renater*⁴⁰⁵ relie depuis 1992 un ensemble de réseaux régionaux connectant les sites universitaires et de recherche. Les régions ont été sollicitées pour déployer ces plaques régionales, et elles sont en recherche de possibilité de diversification des sites connectés, notamment vers le monde économique, mais aussi vers les instances sociales (réseau des EREF⁴⁰⁶ dans les Alpes), et les établissements scolaires, souvent les lycées pour des questions de domaine de compétence.

Ces extensions se heurtent cependant à la logique de *Renater*, dont le bénéfice est limité à un ensemble d'ayant-droit regroupé en *groupement fermé d'utilisateurs*⁴⁰⁷ (GFU). L'appel à propositions de 1995 permet cependant d'étendre ce bénéfice

404 Voir glossaire.

405 Voir glossaire.

406 Voir glossaire.

407 Voir glossaire.

aux établissements scolaires, en cascade à partir de connexions concédées aux rectorats.

Les liaisons louées permanentes utilisées pour les universités sont jugées trop onéreuses pour un déploiement scolaire, et les possibilités offertes par le réseau numérique à intégration de services *Numéris*, explorées par l'université de Rennes et le Comité réseau des universités, apparaissent particulièrement adaptées⁴⁰⁸. Dans la phase initiale, les connexions des établissements sont concentrées sur des points d'accès le plus souvent installés dans les universités. Ils sont constitués d'ordinateurs serveurs concentrant un ensemble de liaisons commutées *Numéris* (le plus souvent à 64 kb/s). Dans les établissements, la connexion directe d'un poste sur un boîtier ou une carte *Numéris* laisse rapidement la place à l'usage de routeurs, permettant d'interconnecter le réseau local.

Un aménagement numérique métropolitain qui tire parti des déploiements du « Plan Câble »

Certains domaines métropolitains connaissent une situation spécifique, avec notamment l'existence de réseaux câblés de distribution TV issus du « *Plan Câble* » des années quatre-vingt. Les technologies liées au câble TV et permettant la connexion *Internet* sont déjà, en 1995, largement connues et diffusées outre-Atlantique, même si les câblo-opérateurs français ne les ont pas encore adoptées pour une diffusion grand public.

L'appel à projets gouvernemental inverse cette tendance, avec la volonté de développer l'accès *Internet*, et donc les transports de données numériques, sur le câble. Cependant, les réseaux de première génération, exploitant des structures arborescentes destinées à la diffusion, ne sont pas adaptés à des communications informatiques bidirectionnelles, et la mise à niveau des infrastructures retarde le déploiement. Il faut attendre 1996-1997 pour disposer des premiers services d'accès *Internet* sur les réseaux câblés exploités par *France Télécom.*, et leur généralisation marquera rapidement le pas, certains réseaux (notamment dans les villes de moyenne importance) ne recevant jamais les modifications nécessaires. On citera cependant le cas spécifique du réseau parisien, dont l'exploitation est

confiée à la société Lyonnaise-câble, et pour lequel une offre d'accès *Internet* résidentielle et scolaire est rapidement mise en place.

Un aménagement numérique départemental qui reste moins marqué par la préoccupation infrastructurelle

L'échelon départemental, s'il est chargé de la gestion des collèges, est moins adaptée pour les projets d'infrastructures. Alors que l'échelle régionale est renforcée par les principes fondateurs de *Renater* et de ses *réseaux régionaux*, alors que les municipalités bénéficient d'un maillage dense et d'une compacité qui permet d'envisager des mises en réseau efficaces et rapides, le territoire départemental demeure une échelle d'aménagement pour laquelle les télécommunications ne sont pas un sujet premier d'intervention. Les initiatives comme *Renater* et le *Plan Câble* ne prennent pas en compte l'échelle départementale, pas plus que l'opérateur *France Télécom*, davantage organisé à un niveau régional.

On notera tout de même quelques initiatives, souvent issues de collaborations avec les Régions : développement économique et technologique autour de technopôles ; volonté d'apporter une réponse à des situations spécifiques d'isolement (zones de grande ruralité et de montagne). Le département de la Vienne déploie une connectivité sur la technopole du Futuroscope, permettant au Lycée du Futuroscope de disposer - déjà - de hauts débits ; le Tarn et les départements Alpains développent, en s'appuyant sur des financements européens, des projets de mise en réseau utilisant des technologies satellites ; le département de Haute-Savoie va quant à lui s'engager dans la voie originale de la création d'un centre de ressources informatique (CRI74), chargé de faciliter la mise en réseau et l'accès *Internet* de tous les acteurs publics, tout en s'appuyant sur les infrastructures existantes. Ces situations restent cependant rares sur le territoire national ; elles se définissent comme des initiatives locales, apportant des réponses à des situations spécifiques (zones rurales, de montagne, d'aménagement technologique).

Les lois de décentralisation et la réglementation des télécoms ne font pas du département un échelon privilégié du déploiement des infrastructures. Les

408 Les connexions sont réalisées via le réseau *Numéris* (RNIS), en s'appuyant sur les capacités d'établissement des circuits en moins d'une demi-seconde. Les débits disponibles sont de 64 ou

initiatives sont davantage orientées vers les services, dans des registres sociaux ou en liaison avec le développement économique ; la responsabilité du Conseil général sur les collèges ne constitue alors qu'un des aspects du contexte, à l'exception de quelques cas spécifiques présentant des situations particulières

4.2. Les projets autoroutes et services de l'information et leurs attendus éducatifs : diversité et foisonnement

A partir de 1995 et jusqu'à la mise en place du *PAGSI*, les projets s'inscrivent dans le cadre posé par l'appel à propositions *autoroutes et services de l'information*. Ils sont marqués par la procédure de l'appel à projets qui leur impose un caractère innovant à l'échelle de l'organisation des infrastructures et/ou des services d'information qu'ils visent à installer. C'est une période de foisonnement, pendant laquelle la régulation opérée par le ministère de l'Industrie en labellisant les projets reste faible, notamment en l'absence de financements spécifiques. Pendant ces trois années, l'ampleur des initiatives est liée à l'implication des collectivités territoriales. A partir de la mise en place du *PAGSI* en 1998, ce cadre est fortement modifié par l'affirmation de l'objectif de généralisation et l'implication budgétaire de l'Etat⁴⁰⁹.

Projets éducatifs : le double souci de relier les instances éducatives et de développer les usages d'information et de communication

Les réponses à l'appel à propositions gouvernemental présentent, en matière éducative, deux domaines principaux : d'une part la mise en place de solutions de transport permettant la mise en réseau des établissements, en particulier pour les projets des académies ; d'autre part l'installation et le développement de services électroniques de mise à disposition d'information, de mutualisation au travers de plates-formes, le plus souvent académiques.

128 kb/s.

409 Au triple niveau des budgets alloués à ses services déconcentrés (crédits affectés TICE pour les académies), de crédits consacrés à l'aménagement du territoire via la DATAR et les SGAR, et de crédits négociés et contractualisés dans le cadre des contrats de plans.

Les projets académiques comportent tous ces deux volets, alors que ceux proposés par les grands établissements publics (CNDP, CNED) traitent uniquement des aspects liés aux services.

Des projets académiques qui mettent l'accent sur l'interconnexion des établissements

Le volet « transport » apparaît comme une composante structurante majeure dans les projets des académies. Il fait appel à des solutions variées selon la politique des collectivités et les partenariats établis. Dans les régions élaborant des projets d'infrastructures de communication, les projets éducatifs s'insèrent dans ce schéma général ; ils sont envisagés soit comme des extensions des réseaux destinés à l'enseignement supérieur et la recherche (Nancy-Metz), soit comme des infrastructures nouvelles dédiées à l'éducation (Midi-Pyrénées), soit encore comme des réseaux destinés à divers usages incluant l'éducation, la culture, le développement économique, les aspects sociaux, etc. (Nord-Pas-de-Calais, Alsace).

Le volet éducatif des projets souligne dans tous les cas les potentialités liées à la mise en réseau des établissements, en insistant particulièrement sur les avantages liés aux échanges internes au tissu éducatif (établissement entre eux, relations avec l'institution, liaisons inter-niveaux, rapprochement enseignements scolaire et supérieur, etc.). Tous les projets font référence aux *101 propositions pour l'Ecole* du ministre Bayrou, et notamment aux propositions 70 et 71, visant au développement d'une offre étendue et homogène en matière d'options et de langues « à faible diffusion ». Tous s'appuient sur les travaux conduits depuis 1994 dans le cadre d'expérimentations soutenues par le ministère, fondées sur une mise en réseau des établissements réalisée avec l'appui des universités en termes de compétences et d'infrastructures. L'utilisation du réseau *Renater* pour le transport inter-régional et les connexions internationales est commune à tous les projets.

Les attendus éducatifs mobilisés sont largement issus des époques antérieures des réseaux locaux et de la télématique, les préoccupations de communication externe à l'éducation étant peu mises en avant. Travaux inter-établissements, échanges entre les enseignants, création de communautés d'échanges figurent parmi les thèmes les plus cités. L'accès à *Internet* est le plus souvent présenté comme annexe,

un « plus » ne constituant pas un objectif en soi, la plupart des projets soulignant au contraire les risques et les difficultés liées à son mode de fonctionnement.

D'une manière générale, les projets des académies sont élaborés comme des dispositifs de mise en réseau des établissements entre eux et avec l'institution ; ils envisagent une ouverture périphérique vers des partenaires naturels de l'éducation (institutions culturelles, entreprises, tissus associatif, etc.).

Si le ministère n'apparaît pas explicitement comme porteur des projets (le règlement de l'appel à projet ne le permet pas), il facilite leur développement, notamment en s'appuyant sur la continuité avec les expérimentations antérieures.

Les projets des établissements publics nationaux donnent une large place à la diffusion des ressources

Le projet du CNED se fonde sur la mise à disposition de services liés à l'activité de formation : information sur l'offre de formation, instruction et qualification des demandes, et formation ouverte et distance, dans des conceptions proches des principes posés par le rapport de Maryse Quéré en 1994⁴¹⁰.

Le projet soumis par le CNDP adopte une posture davantage éditoriale, avec la définition d'un *Bouquet de téléservices pour l'éducation*⁴¹¹, étroitement lié à la notion de ressources éducatives et à la pratique professionnelle des enseignants. Il propose notamment de mettre à disposition les textes du Bulletin officiel de l'éducation nationale, ainsi que les rapports de jurys de concours, au moins pour les disciplines à faible diffusion⁴¹².

Les projets dans leurs contextes : aspects techniques, infrastructures

Les réponses à l'appel à projets prévoient l'installation, au sein des universités (souvent des centres de calculs), d'ordinateurs chargés de gérer la connexion des établissements scolaires et la communication avec les autres acteurs via la

410 (Quéré, 1994).

411 (CNDP, 1994).

412 Le CNDP est alors l'éditeur exclusif du Bulletin officiel de l'Education nationale (BOEN) comme des rapports de jurys de concours, et tire de leurs ventes une part significative de ses moyens de fonctionnement. La proposition de mise en ligne des contenus correspondants pose alors la question de la mise en place de modes de financements substitutifs. On notera que ces propositions ont finalement été réalisées, le CNDP n'en étant plus partie prenante.

connexion sur la plaque régionale de *Renater*. Les établissements se connectent sur cet ordinateur en utilisant des liaisons commutées⁴¹³.

Les établissements se connectent en utilisant le plus souvent un routeur, ou à défaut une carte *Numéris* installée sur un serveur local. Au sein de l'établissement, la connexion des postes nécessite une évolution du réseau local pour supporter les protocoles d'*Internet*⁴¹⁴. La mise en place nécessite une migration du réseau local vers un réseau supportant TCP/IP, l'installation d'un routeur et souvent d'un antéserveur (proxy). Une telle installation est évidemment complexe, et sa configuration repose en général sur des équipes académiques..

On soulignera que la séparation physique entre les réseaux administratif et pédagogique reste de règle. Les connexions entre les établissements et les concentrateurs installés sur les aires universitaires ne concernent pas les usages administratifs, ceux-ci s'installant progressivement sur des liaisons sécurisées mises en place à l'initiative des rectorats⁴¹⁵.

4.3. Multiplicité des acteurs et des approches stratégiques

Après la phase initiale de 1995, et surtout à partir de 1998, le *PAGSI* fixe les grandes orientations qui vont être reprises par tous, et notamment la recherche d'une généralisation des usages. Celle-ci s'appuie sur des considérations techniques (généralisation des connexions et des postes de travail), mais aussi sur la réalisation de conditions de développement des usages dans une logique de diffusion de pratiques technologiques innovantes. Les projets d'infrastructures portés par les académies et les collectivités voisinent avec le recours à des offres d'opérateurs privés pour développer la connexion, et les textes officiels reconnaissent aux établissements scolaires la liberté de choix dans ce domaine⁴¹⁶.

413 Les dispositifs sont prévus pour des connexions numériques utilisant *Numéris*, mais les liaisons RTC analogiques resteront nombreuses. Des concentrateurs *Numéris* sont installés pour assurer ce service, au travers de groupements de lignes (de un à quelques accès primaires, constitués de 30 canaux B à 64 kb/s).

414 Les systèmes d'exploitation des réseaux locaux n'intégreront les protocoles TCP/IP que progressivement après 1995.

415 Les liaisons entre les rectorats et l'administration centrale utilisent alors des liaisons X25, qui ne seront que très progressivement abandonnées au profit de liaisons sécurisées sur *Renater*. La connexion entre les rectorats et les établissements, antérieurement réalisée sur support télématique, va progressivement évoluer vers des liaisons TCP/IP sur *Numéris*, appuyée notamment par le projet de déploiement du Courrier électronique.

416 Bulletin officiel de l'éducation nationale (BOEN) Spécial N°35, 1998

Cette possibilité sera néanmoins battue en brèche sur le terrain par les impératifs du déploiement académique, dès lors qu'il existe.

Les projets liés à l'appel *Autoroutes et services de l'information* concourent à esquisser les stratégies des acteurs, au moins institutionnels. D'autres démarches sont également suivies, visant à des connexions autonomes, appuyées sur des initiatives d'établissements et tirant partie de l'évolution de l'offre du marché.

Le ministère, de l'expérimentation ponctuelle à la prise en compte d'une dimension politique globale

Au début de la période, le ministère intervient avant tout comme support des initiatives, faisant davantage porter son action sur une recherche de cohérence entre les actions académiques. Courant 1994, il impulse et/ou accompagne cependant une première série d'expérimentations, conçues sur un modèle partenarial entre académie et université au niveau local et entre ministère et Comité réseau des universités au niveau national. L'appel à projets de 1995 ne permet pas aux ministères de soumettre leurs propres propositions. L'action vise donc à coordonner et fédérer les réponses élaborées par treize académies, à partir de l'expérimentation conduite en 1994. En aval, le ministère de l'éducation nationale intervient aussi comme expert pour le ministère de l'industrie pour la labellisation des projets, reconnaissance qui n'apporte aucun soutien direct des pouvoirs publics à l'exception d'une déclaration d'intérêt public pouvant appuyer des recherches de soutiens et partenariats.

A partir de 1998, le *PAGSI* installe une logique nouvelle, marquée par l'affirmation d'un objectif politique. Le ministère initie un ensemble d'actions visant à élaborer une cohérence, notamment en termes de nommage⁴¹⁷, mais aussi de partenariats conclus avec de grandes entreprises sous la forme d'accords-cadres. Ces partenariats concernent les opérateurs de télécoms et de services, notamment *France Télécom* pour les accès *Numéris*, mais aussi *Lyonnaise-Câble* pour le réseau câblé parisien et, plus tard, *La Poste* pour permettre à tous (enseignants, élèves) de disposer d'adresses électroniques. Les accords pour le transport des flux

417 Les académies expérimentales adoptent un mode de nommage homogène, composé du préfixe « ac -> » suivi du nom de l'académie et du suffixe « .fr » (par exemple ac-paris.fr), qui sera par la suite spécifié par une circulaire officielle (BO Spécial N° 35, 1998).

(télécoms) s'établissent dans des logiques difficilement conciliables, avec d'un côté la volonté de développer des réseaux de collecte vers *Renater*, et d'autre part les règles de l'achat public qui nécessitent l'établissement d'une concurrence claire⁴¹⁸.

Les académies, de l'expérimentation au projet partenarial avec les collectivités

Si l'appel à projets *autoroutes et services de l'information* lancé en 1995 a permis le lancement d'initiatives diverses venant notamment des académies, des collectivités ou des grands établissements publics, la période suivante a été marquée par la volonté de développement du réseau et de l'usage des TIC, fortement liée à une politique académique. Dans ce cadre, on peut distinguer deux catégories de démarches pour les académies, toutes deux s'inscrivant dans des logiques de partenariats avec les collectivités.

- Dans le premier cas, l'Académie développe un projet de mise en réseau pour les services académiques et les établissements, plus rarement les écoles. Les collectivités sont sollicitées pour participer à ce projet, notamment parce qu'elles ont la charge des constructions et des équipements et, par extension sans doute un peu abusive, des infrastructures, notamment numériques. C'est en particulier la démarche d'Académies comme Aix-Marseille, Créteil ou Versailles, qui établissent leur propre projet, et sollicitent secondairement la Région. La connexité des problématiques, conduit à privilégier les plaques régionales de *Renater*, dans un partenariat avec les régions qui concernent prioritairement les lycées. Les collèges sont quelquefois touchés dans un second temps, dans le cadre d'accords avec les Conseils généraux.
- Dans le second cas, l'Académie et la collectivité s'inscrivent dès l'origine dans un projet territorial plus global, visant notamment à mettre en réseau l'ensemble des acteurs de l'éducation, pris dans un sens plus large, mais aussi les acteurs sociaux ou économiques. L'Académie devient alors partenaire d'une politique d'aménagement numérique du territoire, dans laquelle elle n'assume plus un leadership exclusif ; en revanche, la mise en réseau vise alors un

418 La conclusion d'accords tarifaires avec le ministère vient en contradiction avec les modes de l'achat public. Le ministère n'est pas l'acheteur, et les accords conclus constituent un avantage stratégique déterminant pour l'entreprise signataire.

territoire qui peut être défini d'une autre manière (région, mais envisageant un spectre plus large d'acteurs. Dans ces situations notamment, les écoles sont souvent incluses dans les dispositifs visés, quelquefois comme cible première (*Réseau Lumière* à Besançon, *Ville numérique* de Parthenay). Le leadership éducatif ne réside pas dans ce cas dans un pilotage global du projet largement concentré auprès du Recteur, mais dans une autre approche, visant à dissocier les services éducatifs de l'infrastructure elle-même.

La sphère administrative évolue vers des modes communication renouvelés pour les échanges administratifs, par l'utilisation des technologies *Internet*. Les connexions télématiques sont progressivement remplacées par des liaisons *Numéris*, dites *Internet* mais relevant davantage d'un *Intranet* privatif (liaisons point à point avec les Services académiques, dans la plupart des cas). Ce dispositif permet d'offrir aux personnels administratifs un accès à *Internet*, mais cela ne constitue qu'un objectif secondaire, voire une pérépétie. Ces connexions administratives se développent considérablement à partir de 1996, avec la disparition de la franchise postale pour les courriers entre administration et établissements, et l'apparition du projet *Courrier électronique*⁴¹⁹ pour s'y substituer.

Ces démarches parallèles des équipes administratives et pédagogiques concourent à des dépôts de projets conjoints auprès des collectivités. Cependant, l'exploitation partagée d'infrastructures se révèle difficile, les attendus administratifs et pédagogiques ne relevant ni des mêmes logiques. La consigne de séparation physique des réseaux administratifs internes des établissements reste fortement affirmée ; les échanges administratifs sont considérés comme *a priori* impérativement prioritaires ; leurs contraintes de sécurité et de confidentialité réduisent la disponibilité des accès externes pour la pédagogie. Ces contraintes conduisent rapidement dans la plupart des cas un doublement des liaisons.

Quelques académies, notamment Aix-Marseille, poursuivent une démarche alternative en s'appuyant sur des services de fournisseurs d'accès (notamment mais pas exclusivement le service Wanadoo de *France Télécom*) pour les flux pédagogiques. Les établissements sont alors invités à se connecter à un fournisseur d'accès, via une liaison *Numéris* rendue disponible à un tarif négocié.

419 Voir glossaire.

Ce dispositif facilite la généralisation à moindre coût de connexions à 64 kb/s, mais ne permettra pas pour des raisons économiques de dépasser significativement ce seuil.

Le CNDP, acteur du premier cercle des répondants à l'appel à projets, ne se saisit pas de l'opportunité éditoriale

Le CNDP soumet à l'appel à projets gouvernemental un projet caractérisé par une approche du développement de services, à partir des missions éditoriales traditionnelles de l'établissement. Les propositions concernent notamment la mise en ligne de publications traditionnelles gérées par le Centre (bulletin officiel, rapports de jurys de concours), mais aussi la création d'un ensemble de services de contenus en réseau, maillés au niveau national.

Le projet *Un bouquet de téléservices pour l'éducation* est labellisée par le ministère de l'Industrie en 1995, et de ce fait déclaré d'intérêt public. Il ne verra pourtant jamais le jour sous la forme prévue. Le site web du CNDP est créé en 1995, dans les suites de l'appel à projets, mais les transpositions envisagées de supports éditoriaux ne sont pas réalisées pour ne pas porter préjudice aux supports antérieurs et à leur commercialisation. Les propositions de créations éditoriales originales, nativement en ligne, n'auront pas non plus de suite sous cette forme, faute de pouvoir insérer dans un plan de production éditoriale un objet nouveau, pour lequel le modèle économique n'est pas établi.

Parallèlement à cette réponse, la *Direction de l'ingénierie éducative* réalise un ensemble de publications sur l'*Internet* et ses technologies, sous forme de *Notes techniques* et de *Dossiers de l'ingénierie éducative*⁴²⁰. Ces documents sont largement utilisés pour des transferts de compétences au sein du réseau des CRDP, qui positionne ainsi sa compétence mais sans confirmer son rôle en matière de contenus.

Un secteur éditorial peu présent au début de la période

Les éditeurs de contenus sont largement absents des réponses à l'appel à projets, si on excepte le CNDP et quelques acteurs publics (musées notamment au travers

420 *Dossiers de l'ingénierie éducative* N° 26 et 29, *Notes techniques de l'ingénierie éducative* 10/1994, 01/1995, 03/1995, 03/1996, 06/1996, 11/1997

de la *Réunion des musées nationaux*). Ils vont progressivement s'intéresser à ce domaine par la suite, au travers de la mise en place d'un ensemble de services à visées promotionnelles ou commerciales. Une étude réalisée par Serge Pouts-Lajus pour la direction de l'action éditoriale du CNDP en 2001⁴²¹ résumait ainsi la situation dans sa conclusion :

*« Dans l'état actuel de nos connaissances, il nous est impossible de citer un seul exemple de service éducatif en ligne fonctionnant suivant une logique marchande et pouvant se prévaloir d'une rentabilité acquise. Beaucoup l'espèrent mais aucun des modèles économiques qui nous ont été présentés ne paraît en mesure de garantir le succès. »*⁴²²

Encore faut-il noter que cette étude intervient en 2001, après la période d'euphorie de la *bulle Internet* où des acteurs majeurs comme *Vivendi Universal* ont investi des sommes importantes pour installer des services éditoriaux comme *education.com*. Frilosité des acteurs traditionnels, arrivée de nouveaux acteurs ne recherchant pas de retours économiques directs, impacts de l'éclatement de la *bulle Internet* sont autant de facteurs qui n'ont pas permis, à cette époque, que le domaine de la publication en ligne soit réellement investi par les acteurs éditoriaux.

Des opérateurs marqués par la situation de quasi-monopole de *France-télécom* ; des offres en décalage avec les initiatives institutionnelles

France Télécom, opérateur historique alors encore en position de quasi-monopole occupe le devant de la scène ; seuls quelques acteurs complémentaires, comme les opérateurs du câble, peuvent être identifiés. *France Télécom* est l'opérateur du réseau *Renater*, dont il fournit les infrastructures et assure l'exploitation⁴²³ ; il est l'exploitant des réseaux régionaux de desserte⁴²⁴ ; il est le seul à pouvoir proposer les liaisons terminales *Numéris* utilisées par les établissements.

421 (Pouts-Lajus, 2001).

422 Ibid. p. 39.

423 Cette situation va se poursuivre jusqu'au déploiement de *Renater 2* (1998), pour lequel *France Télécom* fournit toujours les infrastructures, mais n'assure plus leur exploitation.

424 Cette situation va changer avec *Renater 2*, qui déploie ses liaisons jusqu'à des NRD (nœuds régionaux distribués), installés dans des lieux indépendants des opérateurs (généralement

Dans les mois qui suivent l'appel à projets, l'opérateur crée une *direction éducation*, qui va proposer, en réponse à la demande du gouvernement, des offres forfaitisées pour les usages éducatifs⁴²⁵. La formule finalement commercialisée permet d'utiliser les services de tout fournisseur de connectivité Internet autorisé par l'ART⁴²⁶, ce qui exclut de fait de son bénéfice les dispositifs de connectivité privée mis en place par les rectorats⁴²⁷. *France Télécom* s'associe enfin la société *Oleane*, qui rejoint le groupe en 1999, et propose aux académies une offre d'interconnexion globale des réseaux IP⁴²⁸.

Si le monopole est progressivement restreint, *France Télécom* reste à cette période un partenaire incontournable, qui ne se limite pas à répondre aux demandes de l'institution. Les offres en direction des établissements⁴²⁹ se posent souvent en concurrentes des initiatives académiques en proposant des tarifs forfaitisés pour la liaison vers les fournisseurs de connectivité Internet du marché, dans des conditions tarifaires largement plus intéressantes que pour les liaisons au rectorat.

Les câblo-opérateurs, dans les zones où ils sont présents, proposent également des services d'accès Internet à hauts débits sans commune mesure avec ceux offerts par les académies⁴³⁰. C'est notamment le cas de *Lyonnaise Câble* à Paris, qui conclut un accord de partenariat avec le ministère et l'Académie de Paris. C'est également le cas sur les réseaux de *France Télécom Câble* dans les grandes villes où ils sont présents (notamment Marseille).

universités), et permettant aussi bien la connexion des réseaux régionaux que des réseaux métropolitains qui commencent à se déployer.

425 *Forfait scolaire Internet*, voir glossaire.

426 ART : autorité de régulation des télécoms. www.art.fr.

427 Les rectorats n'étant pas des prestataires d'accès *Internet* reconnus par l'ART, *France Télécom* n'a pas le droit de consentir le tarif éducation aux établissements pour de telles connexions.

428 Ce service est notamment adopté par les académies de l'Île de France, à l'exception de la ville de Paris qui utilise les services du câble. Les connexions terminales sont toujours réalisées via *Numéris*, mais la concentration et le transport se font sur le réseau spécifique d'Oleane, la liaison avec les services de l'éducation nationale étant assurée par une liaison louée. Par rapport aux modes de connexion initial, pour lesquels la concentration était assurée par le Rectorat, le modèle proposé ici est plus évolutif, permet d'envisager une généralisation sans coûts d'investissements importants et peu pérennes et préserve le principe de concentration du trafic académique sur *Renater*.

429 Connues successivement sous les noms de *Forfait scolaire Internet* puis *Scolagora*.

430 Il s'agit de connexions dissymétriques, à coûts forfaitaires, semblables dans leur définition aux offres ADSL d'aujourd'hui. Elles distinguent cependant les accès de base, destinés à l'origine aux usages résidentiels (512 kb/s nominaux descendants, 128 remontants), et le « plein accès », avec un débit double (1 Mb/s descendant, 256 remontants) et la possibilité d'utiliser une adresse fixe.

D'une manière générale, les opérateurs proposent aux établissements des services forfaitisés, permettant d'assurer une connectivité *Internet* à coûts réduits, mais se plaçant en contradiction avec les initiatives de la plupart des académies qui assurent elles-mêmes la concentration du trafic sur *Renater*. Cette situation paradoxale est à l'origine de nombreuses connexions des établissements échappant à l'infrastructure académique déployée⁴³¹.

Constructeurs et intégrateurs : vente de produits, services d'exploitation et politiques d'acquisitions

La généralisation de connexions *Internet* via *Numéris* conduit au développement de besoins en matière de matériels de connectivité⁴³². Quelques intégrateurs proposent aussi des offres de serveurs, quelquefois fournis installés et configurés avec l'ensemble des logiciels utiles. Cependant, la diversité et la faible lisibilité des recommandations académiques rendent difficile la mise en place d'une démarche industrielle. Les constructeurs et intégrateurs sont rapidement fortement demandeurs de cahiers des charges précis, difficiles à établir dans les nombreux cas où chaque établissement est ordonnateur de la dépense correspondante⁴³³.

L'Académie d'Aix-Marseille conduit en 1998 une telle démarche d'élaboration de cahier des charges, liée à une consultation auprès des entreprises, qui permet de mieux cerner l'offre du marché⁴³⁴.

- Les intégrateurs locaux proposent des équipements livrés configurés et installés, conformément au cahier des charges. Ils appuient leur offre d'un démarchage de proximité qui leur permet une entrée significative sur le marché.

431 Quelques académies vont cependant appuyer leur projet sur ces offres, notamment Aix-Marseille, qui connecte les établissements via les services de connectivité *Internet* privées, ou encore les académies d'Ile de France, qui font le choix de l'acquisition globale d'une interconnexion auprès d'Oleane (filiale FT).

432 En particulier les routeurs permettant de connecter les réseaux Ethernet sur le réseau *Numéris*. Deux constructeurs occupent la majorité de ce marché en ce qui concerne les initiatives académiques, avec notamment les matériels des marques *Shiva* (distribués par *Bull* et *Siemens*) et *Zyxel*.

433 C'est le cas dès lors que les serveurs sont acquis sur crédits d'Etat, ceux-ci étant alloués aux établissements qui doivent réaliser l'acquisition. Les seules exceptions sont celles où les collectivités ont assuré ces achats dans le cadre d'appels d'offres (Région Rhône-Alpes par exemple).

434 (Académie d'Aix-Marseille, 1998).

- Des constructeurs d'envergure nationale proposent des configurations intégrées, le service étant assuré par un partenaire local. Ces offres ont été peu suivies et de qualité fortement contestée par les établissements clients. Un seul constructeur (*Elonex*) propose une offre véritablement intégrée matériels, configuration, service d'installation et service après vente ; cette offre connaît une certaine diffusion, mais vient se heurter à la réticence des établissements à contracter un abonnement SAV, pourtant modique.
- Enfin, quelques sociétés de service proposent des configurations logicielles alors encore peu connues, appuyées sur des logiciels libres comme Linux ou *FreeBSD*. Ces offres sont généralement articulées avec une fourniture matérielle, qui apparaît alors comme indispensable. Dans tous les cas, les offres fondées sur les logiciels libres (au nombre de trois) sont d'un tarif plus élevé que les solutions fondées sur des offres d'éditeurs.

France Télécom Education accompagne l'offre de connectivité *Scolagora* par des offres de service et équipement, notamment les routeurs *Netopia* et les serveurs de la gamme *Qube* (*Sun microsystem*). Ces matériels serviront notamment de base aux déploiements réalisés dans les collèges de Paris, suite à un appel d'offres de la collectivité. Cette prestation, incluant connectivité, serveurs, câblage, installation, etc. connaîtra de grandes difficultés de mise en place, en raison d'un manque d'intégration avec le réseau de l'établissement, mais aussi d'un service de filtrage trop restrictif, interdisant une utilisation effective d'*Internet*.

Intégrateurs locaux, constructeurs, sociétés de services et opérateurs de télécoms définissant une offre complémentaire sont les quatre catégories d'acteurs de ce marché en émergence. Pour tous, la démarche engagée vise à proposer des configurations installées, et quelquefois maintenues, dans des offres intégrant produits et services ; ces offres ne concernent cependant généralement que la connectivité *Internet*, et n'abordent pas la nécessaire liaison avec le réseau local⁴³⁵.

Cette volonté de développer une offre spécifique et intégrée est largement battue en brèche par les importants marchés d'équipements des collectivités et les opérations conduites par les instances académiques, pour lesquelles les achats matériels sont le plus souvent dissociés des prestations de services. Seules

exceptions, quelques opérations globales (notamment en Rhône-Alpes), pour lesquelles les marchés conclus intègrent dès le départ la dimension de service.

Les collectivités partagées entre des logiques globales d'aménagement du territoire et de simple soutien aux établissements

Les collectivités adoptent des postures relevant de deux logiques différentes, dès les réponses à l'appel à proposition de 1995, mais aussi par la suite tout au long de la période.

- Celles impliquées dans une réponse à l'appel à proposition s'inscrivent dans une large mesure dans une démarche d'infrastructure, soit dans une perspective de réseau régional étendu à d'autres publics (Poitou-Charentes), soit en vue d'un déploiement d'un réseau spécifique (Rhône-Alpes, Bretagne, Midi-Pyrénées). Ces démarches conduisent soit au déploiement d'infrastructures dédiées, soit à des réseaux fondés sur des services de communication rendus par les opérateurs sur leurs propres infrastructures. Il s'agit de véritables politiques d'aménagement du territoire, plaçant l'éducation comme un des domaines, non exclusif, de ce champ d'intervention.
- Dans les autres cas, ou lorsque les démarches relevant de la première logique ci-dessus ont été retardées ou ajournées, les collectivités sont intervenues sous la forme de financements alloués aux établissements pour financer les coûts de connexion. Dans de nombreux cas, c'est au travers d'un accroissement de la dotation globale de fonctionnement que ce financement est alloué, mais d'autres collectivités (Région PACA notamment) mettent en place un dispositif subventionnel spécifique⁴³⁶. On notera ici deux démarches antagonistes, la première allant dans le sens d'un fonctionnement autonome de l'établissement (dotation globale), et l'autre sur un dispositif spécifique impliquant une gestion lourde au regard des sommes en jeu. Cette seconde démarche est justifiée d'une part par la volonté d'établir une période transitoire

435 A l'exception de l'offre d'Elonex qui intègre l'ERLP Iaca.

436 Attribution d'une subvention du montant du *Forfait scolaire Internet* de France Télécom, et allouée sur demande accompagnée de la copie de la première facture mensuelle.

d'observation, d'autre part par une certaine méfiance quant à l'accroissement de coûts de fonctionnement dans le domaine des TIC.

Dans tous les cas, les démarches suivies imposent de construire des approches professionnelles pour un déploiement final de grande envergure. Les procédures de délégations de crédits aux établissements, assorties de contrôles *a posteriori* souvent peu affirmés, ainsi que les simples soutiens financiers aux projets des académies laissent peu à peu la place à des démarches fondées sur le respect des principes et des règles de l'achat public. Le recours aux appels d'offres, aux marchés publics et aux services de consultants intervenant comme assistant à la maîtrise d'ouvrage s'impose peu à peu, au moins sur les infrastructures et les acquisitions de matériels. Les services d'installation, configuration, maintenance, etc. restent en revanche majoritairement hors de ce champ, laissés à l'initiative des établissements dans le cadre de leurs budgets de fonctionnement ou de dotations complémentaires.

Des établissements scolaires participation aux initiatives académiques et conduite du projet local

Les établissements s'inscrivent progressivement dans des démarches de projet, appuyées sur le projet d'établissement, encouragées en cela par la forte sollicitation des académies. Les projets sont de deux natures, selon qu'ils s'inscrivent dans un projet académique global (généralisation), ou qu'ils constituent une démarche autonome (projet local). Dans le premier cas, le cadrage offert par le projet global est largement sollicité ; dans le second, les démarches s'appuient sur des textes nationaux (notamment le *Plan d'action gouvernemental pour la société de l'information*, 1998) et les recommandations des équipes académiques.

Projets liés à un contexte académique

L'analyse des projets des établissements de l'académie d'Aix-Marseille est révélatrice de la tendance dans les établissements à ce propos. L'équipement généralisé des établissements en serveurs et routeurs⁴³⁷ permet la mise en réseau initiale et l'accès à *Internet*. Les établissements, sur demande obligatoirement

437 Réalisé sur crédits d'Etat, sur une période de quatre ans allant de fin 1996 à 2000.

appuyée d'un projet, reçoivent les crédits disponibles, accompagnés d'une recommandation d'équipement. Après une phase d'expérimentation et de validation des solutions, la période 1997-2000 est celle du déploiement, avec une accélération importante en 1998, en liaison avec l'impact du *PAGSI*.

En quatre ans, l'ensemble des établissements de l'Académie d'Aix-Marseille s'est inscrit dans cette logique de projet, au moins de façon formelle. Environ 60 % des projets représentent une véritable démarche collective d'établissement, les autres relevant davantage de l'exercice formel. Près de la moitié des projets développent des pistes d'usages pédagogiques et un projet d'organisation, alors que les autres décrivent avant tout un déploiement technique.

Projets autonomes de mise en réseau et partage d'accès Internet

Dans le même temps, des établissements ont conduit des projets de mise en réseau, souvent sectoriels (technologie et documentation en collège, enseignements techniques tertiaires ou industriels en lycée, etc.). Ces établissements se trouvent conduits à exploiter deux ou plusieurs réseaux, avec autant d'accès externes, et ce souvent en utilisant des configurations différentes. Ce déploiement en marge de la cohérence recherchée représente environ 20 % des établissements, essentiellement des lycées.

Dans de nombreux cas, un simple routeur permet un accès partagé à *Internet*, sans exploitation des services de réseau local ni aucun dispositif de sécurité. Même si les technologies de connexion du réseau sont utilisées, il ne s'agit pas d'une véritable exploitation du réseau local, puisque seule la connexion à *Internet* est partagée. De tels déploiements autonomes et n'allant pas dans le sens d'une mise en réseau globale de l'établissement sont nombreux, encouragés par les offres de fournisseurs d'accès privés et par le Bulletin officiel spécial N° 35 de 1998 qui précise clairement que les établissements ont le libre choix de leur fournisseur d'accès.

Le projet académique touchera aussi progressivement ces établissements, mais la multiplicité des réseaux restera une situation durable et une difficulté importante d'exploitation. Elle ne se réduira que progressivement, notamment à l'occasion d'opérations lourdes de câblage, les maîtres d'ouvrage mettant alors en évidence

l'incongruité économique et technique liée à la multiplicité des accès, la sécurité insuffisante ou inexistante, l'absence de services liés au réseau local, etc.

Une période marquée par une redistribution des rôles

La période du développement de la connectivité *Internet* dans les établissements scolaires est riche de rebondissements et voit entrer dans un jeu serré nombre d'acteurs jusqu'alors périphériques. Si les académies poursuivent leurs démarches antérieures, elles doivent progressivement s'engager dans des partenariats étroits avec les collectivités. La logique de pilotage conjoint qui s'impose progressivement conduit à instaurer des dialogues, souvent difficiles, mais permettant de mettre en place des dispositifs de régulation.

Au sein même de chacune de ces instances, les répartitions des rôles se modifient également : intervention accrue, et bientôt déterminante, des instances administratives dans les rectorats, intervention des directions chargées des infrastructures ou du développement économique dans les collectivités. Les négociations et régulations entre collectivité et rectorat contribuent à créer des positions stables, qui se posent comme autant de cadres de contraintes venant organiser des initiatives de grande ampleur.

Les acteurs économiques se sont également rapprochés du jeu, avec notamment les opérateurs de télécommunication, qui se trouvent curieusement en situation de quasi-concurrence avec les rectorats pour la fourniture d'accès *Internet*. Mais la période *Internet* est aussi celle d'afflux financiers importants, qui conduisent les acteurs, tant éditoriaux qu'industriels, à tenter de se positionner favorablement.

La période des réseaux d'accès Internet est donc caractérisée par une configuration très ouverte et très réactive en termes de réseaux d'acteurs. L'accroissement de leur nombre, la disparition d'un leadership clairement affiché pour des pilotages davantage partagés, les jeux de régulation économique liés à l'émergence d'un marché : les éléments sont en place pour l'instauration d'un réseau de type technico-économique dont les controverses et alignements seront à la base des décisions prises.

4.4. Usages et usagers : la force de la généralisation

Pour la première fois, le réseau sort d'une épure limitée à des cliques affinitaires qui œuvrent pour développer des domaines d'usages auprès de leurs collègues. Le développement social d'*Internet*, les aspects politiques qui vont progressivement s'y rattacher et sa forte présence médiatique créent un contexte nouveau dans lequel les usagers potentiels sont directement concernés. A partir de 1995, et avec une force accrue en 1998, *Internet* devient un objet de large débat public ; le propos de son introduction scolaire intervient alors comme une partie de ce débat général, et conduit à une sorte d'impératif de prise de position pour l'ensemble des acteurs scolaires.

Pour les enseignants, cette interrogation se situe dans leur professionnalité même, à propos de l'intérêt pédagogique et éducatif d'Internet d'une part, et de ses modalités de mise en usage d'autre part. Ils sont les premiers chronologiquement impliqués dans les débats sur l'introduction d'Internet, avec dès les premières initiatives un fort intérêt des minorités actives déjà impliquées dans les projets antérieurs, réseaux locaux et télématique notamment. Pour eux, Internet est vu comme une extension des projets antérieurs, sans modification notable des attendus, mais bénéficiant en revanche d'un contexte beaucoup plus largement porteur, apportant une dimension de reconnaissance nouvelle et un changement d'échelle.

Mais l'extension du débat à propos de l'Internet, qui précède de peu la diffusion de l'accès Internet et de son usage dans le public, associe de nouveaux cercles professionnels, qui abordent l'usage de l'informatique et des réseaux à cette occasion. La période est celle d'un fort développement des équipements personnels, en particulier en ce qui concerne les enseignants ; de plus, grâce aux premières connexions domestiques, l'ordinateur personnel acquiert une dimension de réseau, ce qui permet de rapprocher des contextes d'usages domestique et professionnel.

Généralisation et projet local : acteurs et rôles des minorités actives

On retrouve dans cette période les minorités actives académiques de l'époque antérieure, qui se situent au cœur des initiatives de généralisation, lorsqu'elles existent. Pour eux, l'ouverture et l'extension du débat - y compris public - sur la

diffusion technologique apporte une reconnaissance, et ouvre des opportunités en matière de développement de projets partenariaux. Les acteurs de la généralisation du réseau local de l'époque antérieure s'installent de fait comme une évolution naturelle, dans des démarches partenariales d'infrastructures.

Mais à l'échelle de l'établissement, les acteurs du projet de réseau local- conduisent une démarche analogue d'extension de leurs initiatives antérieures. La connexion *Internet* est une extension de l'existant local ; en revanche, les délais de réalisation et les contraintes des projets d'infrastructures territoriales apparaissent souvent comme des freins et conduisent à des choix d'acquisition de connectivité auprès des opérateurs.

Cette tendance du recours à un service rendu par un opérateur s'affirme également dans d'autres établissements et auprès d'autres équipes qui ne s'étaient pas engagés antérieurement dans des projets de réseau local, mais pour lesquelles le développement de l'accès *Internet* est un objectif autonome. Le réseau local est dans ce cas envisagé comme un « simple » moyen de partager la connexion externe, sans qu'aucun autre service d'information ne soit a priori envisagé au plan local.

La constitution de minorités actives hors du système

A côté des usagers appartenant aux minorités actives, d'une part à l'échelle territoriale de l'académie et d'autre part celle locale de l'établissement, d'autres groupes se constituent. Au-delà des logiques géographiques, ils s'organisent autour d'initiatives institutionnelles (serveurs académiques ou nationaux) ou associatives. Ils sont notamment à l'origine des listes de diffusions professionnelles souvent hors du cadre institutionnel, des sites de ressources associatifs, ou encore du foisonnement de sites à vocation éducative dans les *pages personnelles*⁴³⁸ des fournisseurs d'accès.

L'activité de ces communautés va monter progressivement en charge, jusqu'à s'organiser progressivement comme un domaine spécifique d'échanges et de ressources, marqué par l'appartenance professionnelle des acteurs concernés, mais

438 Les pages personnelles sont des espaces web mis en place par les fournisseurs d'accès *Internet* pour leurs abonnés. A l'origine destinés aux individuels, ces pages personnelles abritent bon nombre de sites professionnels, dans de nombreux secteurs.

aussi par leur volonté de placer leur activité en ligne sous leur responsabilité personnelle, en se situant en marge du contexte institutionnel.

Les enseignants utilisateurs

A côté des minorités actives, le développement de la connectivité à Internet et des services en ligne vise un autre cercle, dans le cadre des objectifs de développement et de généralisation des usages. Contrairement aux époques antérieures, les applications de base d'Internet peuvent être utilisées sans compétences techniques avancées, avec une prise en main sommaire ; l'objectif de développement de l'usage affirmée par le *PAGSI* s'inscrit dans cette perspective, que ce soit pour des usages strictement éducatifs ou plus largement (information générale, commerce électronique, relations administratives et téléprocédures, etc.).

De fait, la diffusion de l'usage des réseaux et d'Internet auprès d'un nombre significatif d'acteurs, qui ne s'était pas produit avec les réseaux locaux, se développe, renforcée par la mise en place progressive d'applications permettant de gérer la vie professionnelle des enseignants (demande de mutations, de promotions, etc.) et des élèves (inscriptions aux examens et concours, inscriptions universitaires). Un ensemble d'utilisations des réseaux d'accès Internet se développe ainsi, dans une logique de recherche et d'accès à des informations utiles, sans pour autant que des processus spécifiques d'innovation technologique ne puissent toujours être identifiés.

Les élèves et les acteurs des communautés éducatives

Les élèves sont les premiers utilisateurs des réseaux d'accès *Internet* utilisés dans le cadre pédagogique, mais les interrogations sur la responsabilité éducative conduisent à en limiter les accès, le plus souvent à des situations pédagogiques permettant un contrôle effectif par un adulte.

Dans la sphère des pratiques documentaires, la confrontation entre *Internet* et les ressources locales est aussi porteur de tensions : l'attrait des ressources électroniques pour les jeunes les conduit à privilégier spontanément ce gisement, alors que les enseignants, notamment documentalistes, souhaitent au contraire donner la priorité aux fonds locaux. Des *chartes* et *règlements* voient le jour, conseillant ou imposant la recherche locale comme préalable à la recherche sur *Internet*.

Au moins durant les premières années de la période, les élèves ont rarement un accès largement ouvert aux ressources d'*Internet*. L'accès *Internet* fonctionne sur un mode de pénurie, tant en matière de débits que de nombre de postes connectés en général ; les contraintes posées pèsent également fortement tant sur les usages en libre service que sur les usages d'*Internet* en classe. En revanche, avec la progression des équipements domestiques et de l'accès à des terminaux publics (espaces publics numériques⁴³⁹ notamment), d'autres pratiques se développent à l'extérieur de l'école, en particulier en matière de recherche documentaire et d'échanges par messagerie.

Dans un schéma de services qui reste fortement hiérarchisé, et organisé autour de services en ligne académiques, la place pour des usages des acteurs des communautés éducatives reste limitée. Quelques établissements antérieurement impliqués dans les usages de la télématique transposent partiellement leurs applications sur *Internet*, mais ces pratiques restent largement marginales. Dans le meilleur des cas, jusque dans le début des années deux mille, les échanges au sein des communautés éducatives se limitent à un usage partiel et occasionnel du courrier électronique.

Les usagers et les processus de développement de l'usage d'Internet

Contrairement à la période des réseaux locaux qui a donné naissance à une dynamique de réflexion et de réalisation à propos des environnements *ERLP*, la période Internet n'a pas donné lieu à des réalisations technologiques nouvelles permettant d'attester de la réalité d'un processus de transposition de la technique au cadre scolaire. Les débats de la période portent davantage sur des questions d'information et de documentation (méthodes de recherche, validité, légitimité d'exploitation) que sur les processus techniques eux-mêmes, et les services en ligne mis en place sont de simples mises en œuvre des applications existantes, ne bénéficiant que marginalement et avec retard des avancées et des développements de l'Internet.

Pour la grande majorité des usagers, l'essentiel des efforts consentis vise à développer l'accès aux ressources de l'Internet, les dynamiques de production

439 *Espaces publics numériques* (EPN) : lieux d'accès publics aux technologies et à l'information numérique, dont l'installation est recommandée par le PAGSI.

restant rares et marginales. Lorsqu'elles existent, les activités de production se limitent le plus souvent à la mise en ligne de pages, sans recours dans la phase initiale à des applications ou des organisations informationnelles avancées. Alors que les minorités actives des réseaux locaux ont conduit une activité technologique féconde, avec le développement des *ERLP*, témoignage d'une activité de traduction, la période de l'Internet est davantage marquée d'une part par l'intérêt individuel pour une offre technologique nouvelle, et d'autre part par une dynamique de structuration, que ce soit au niveau de l'établissement (organisation permettant de partager l'accès à une ressource nouvelle) ou du territoire (académie, collectivité) dans une logique infrastructurelle.

4.5. Les réseaux Internet : macro-initiatives académiques, micro-initiatives d'établissements

Comme pour les périodes précédentes, et malgré la volonté nationale de généralisation, fortement affirmée à partir de 1998, le développement d'*Internet* dans l'éducation s'inscrit encore dans un équilibre entre les initiatives de généralisation et les projets locaux. Dans le premier cas, le projet académique et/ou territorial vise à une connectivité généralisée fondée sur une logique d'infrastructure ; dans le second, l'établissement scolaire s'organise pour disposer d'un accès à *Internet*, dans le cadre borné du projet local, voire du micro-projet d'équipe.

Les initiatives conduites en matière de développement des réseaux d'accès à *Internet* sont marquées par quelques composantes fortes, affirmées au niveau politique par l'appel à projets « *Autoroutes de l'Information* » de 1995 et surtout du *PAGSI*.

Développer équipements et connexions.

A l'occasion du *PAGSI* surtout, les instances gouvernementales mettent en place un ensemble d'indicateurs régulièrement médiatisés concernant le nombre d'établissements connectés à *Internet* et le nombre de postes informatiques disponibles, sous forme de ratio (nombre d'élèves par poste). Ces indicateurs ont été utilisés pour démontrer aussi bien le constat de « retard français » au début de la période que la progression résultant de l'impulsion politique. Les enquêtes ETIC, servant à renseigner ces indicateurs, sont toujours en usage, malgré un

manque de précision évident sur les modalités de réticularité technique (quel mode de connexion de l'établissement par exemple) et une absence de prise en compte de toute dimension d'usage.

Déployer des infrastructures

Seconde composante des politiques conduites, le déploiement d'infrastructures de connexion, avec notamment *Renater*, mais aussi une forte incitation en direction des collectivités pour le déploiement des réseaux régionaux et la connexion des établissements scolaires autour de plateformes souvent spécifiques. Les initiatives nationales, académiques et locales s'inscrivent dans le triptyque du transport (*Renater*), de la concentration (plates-formes rectorales) et de la collecte (réseaux de connectivité capillaire).

Offrir des services en ligne

Dès 1995, la mise en place de *serveurs académiques* servant à mutualiser les travaux et à faciliter les échanges est mise en avant. Elle se poursuivra régulièrement, avec là encore une forte accélération en 1998, avec la généralisation de services en ligne à l'ensemble des académies, appuyés sur des équipes – notamment disciplinaires – assurant la production.

Permettre l'accès Internet

La possibilité d'accès à *Internet*, qui est la caractéristique de la période visée, est souvent évoquée comme complémentaire, voire facultative, dans les projets initiaux. Les réponses à l'appel à projets de 1995 s'organisent autour de la connexion des établissements en un réseau centré sur le serveur académique, la connexion à *Internet* étant évoquée comme une possibilité presque annexe. A partir de la mise en place du *PAGSI*, cette tendance s'inverse, appuyée par un discours institutionnel qui fait de la généralisation de l'accès à *Internet* un objectif.

Internet comme objet de généralisation : des logiques quelquefois contradictoires

Développement des équipements et connexions ; déploiement des infrastructures ; développement des services en ligne ; mise à disposition d'accès Internet. Ces quatre composantes sont à la base de la conception du *PAGSI* et sont reprises dans les initiatives de généralisation, à partir de 1998. Le

gouvernement fixe des objectifs d'équipements sous forme de nombre d'élèves par ordinateur dans les différents niveaux d'enseignement (école, collège, lycée) ; ces objectifs servent de base de négociation entre les académies et les collectivités. En matière d'infrastructure, un schéma de développement fondé sur l'extension de *Renater* et de ses réseaux de collecte sert de fondement aux projets des régions. Le développement de services en ligne apparaît moins complexe, puisqu'il relève dans la grande majorité des cas de la seule initiative de l'institution. Quant à la généralisation de l'accès Internet, elle passe rapidement d'un objectif politique à un statut d'évidence sociale ; la disponibilité progresse rapidement, que ce soit par le déploiement d'infrastructures, sous forme de connexions vers les services académiques ou par le simple recours aux offres de connectivité du marché.

L'accès à Internet comme projet local : élément complémentaire des projets de généralisation, composante principale pour les usagers, pierre d'achoppement des questions de responsabilité éducative

Le déploiement des accès *Internet* scolaires met progressivement évidence des besoins de sécurité, qui ne trouveront de réponse que dans la période suivante des *Intranet*. La réflexion conduite dans cette phase conduit cependant à une structuration de la problématique de responsabilité, avec en particulier une rupture irréversible avec la conception antérieure d'un contrôle *a priori* généralisé pour l'ensemble des ressources utilisées à l'école.

A l'origine, aucune protection spécifique n'est mise en place, la question de l'usage étant cantonnée au domaine de responsabilité de chaque établissement, de chaque enseignant. Des démarches de sécurisation des usages sont progressivement engagées, que ce soit sur le plan technique (dispositifs de filtrage) ou réglementaire (développement de chartes). Le contrôle par l'enseignant au moment de l'usage est rapidement complété sous la forme d'un contrôle *a priori*⁴⁴⁰ et *a posteriori*⁴⁴¹.

440 Le contrôle *a priori* se fonde sur des services de filtrage (listes noires ou plus rarement listes blanches) qui seront progressivement mis en place à l'échelle de l'académie et/ou de l'établissement.

441 Le contrôle *a posteriori* s'appuie sur des dispositifs de journalisation des sessions.

Des services en ligne conçus comme support de mutualisation et d'échanges, mais qui s'ouvrent à tous les publics et évoluent vers des dispositifs de publication institutionnelle

Les services en ligne constituent aussi un volet essentiel des projets de 1995, avec notamment le développement des serveurs académiques, mais aussi de services de ressources émanant des grands établissements publics (CNED, ONISEP, CNDP, etc.) et du ministère lui-même. Ils concernent non seulement les services web de mise à disposition des ressources, mais aussi les services de messagerie. Mutualisations et échanges sont des composantes présentes dans l'ensemble des projets ; les mises en oeuvre restent cependant du domaine d'exploitations peu professionnalisées, touchant un nombre réduit d'acteurs.

La montée en charge de ces services en ligne se structure à partir de 1998, avec en particulier la définition de règles de nommage.⁴⁴² Avec leur mise en application se poseront progressivement les questions de responsabilité de publication et de validité de l'information, avec la mise en place au sein des académies de procédures de publications plus ou moins formalisées. Les sites académiques sont conçus avant tout pour des échanges d'une sphère professionnelle, mais sont ouverts à tous les usagers d'Internet. L'opportunité de publication, notamment pour des publics non enseignants, renvoie aux logiques de responsabilité de publication, mais aussi de pilotage éditorial, alors peu formalisées.

Des échanges administratifs qui s'installent sur Internet dans un second temps, selon des modes d'organisation spécifiques

Le volet administratif s'organise progressivement, avec la mise à disposition d'informations administratives, puis de téléprocédures permettant d'accomplir les actes de la vie professionnelle (mutations, promotions), et enfin la généralisation progressive du courrier électronique à tous les agents. En 1995, les échanges administratifs sont globalement absents de l'appel à projets, les échanges empruntant les liaisons X25 et télématiques⁴⁴³. La disparition de la franchise

442 Cf. p. 2.

443 Les communications entre rectorats et ministère utilisent les liaisons louées X25 du réseau *Transpac*, alors que les communications entre rectorats et établissements s'appuient sur des applications télématiques.

postale en 1995-1996 et le déploiement du projet dit de *Courrier électronique*, installent un dispositif électronique d'échanges comme solution substitutive⁴⁴⁴.

Les choix techniques et d'infrastructure font quelquefois l'objet d'une négociation globale avec la collectivité (Lille, Nancy-Metz), mais sont le plus souvent séparés de ceux réalisés pour la pédagogie. La tendance est généralement à une infrastructure privative, concentrant directement le trafic de l'ensemble des établissements sur un réseau sécurisé au rectorat. Le nommage initialement utilisé est fondé sur un domaine unique national (men.fr)⁴⁴⁵, en contradiction avec les démarches de la sphère pédagogique⁴⁴⁶. Cette organisation va progressivement évoluer vers un adressage et un nommage homogènes⁴⁴⁷. Les services électroniques de communication, d'échanges et de publication (sites web, services de messagerie) seront progressivement repris et organisés sous l'autorité des *Centres académiques de traitement de l'information* (CATI) à l'échelle des académies et de la *Direction de l'administration* au niveau national.

Les échanges administratifs ont été peu présents dans la première phase (appel à propositions, période 1995-1996), et les choix initialement effectués se révéleront peu pérennes⁴⁴⁸ ; cependant, le domaine administratif prendra progressivement la responsabilité des déploiements et de l'exploitation, notamment dans une perspective d'organisation et de généralisation des fonctions applicatives et d'information (annuaires, systèmes d'information, architectures applicatives, etc.).

Internet comme objet de projet local : réponse à un besoin exprimé qui concourt à organiser un réseau global

Dans le même temps, que l'académie soit engagée ou non dans un projet de généralisation, les établissements se connectent à Internet de façon autonome, en contractant simplement un abonnement auprès d'un opérateur. Ces démarches

444 Voir glossaire.

445 Les académies apparaissent alors comme sous domaine, sous la forme (académie).men.fr.

446 ac-[nom de l'académie].fr. Le principe de ce nommage est officialisé par le BO spécial N° 35 de 1998.

447 Le domaine men.fr sera progressivement abandonné, après la publication au bulletin officiel de l'éducation nationale en 1998 de l'organisation du nommage sous la forme de domaines académiques ac-(nom de l'académie).fr

448 Architecture de nommage men.fr rapidement abandonnée, réseau privatif appelé à être remplacée par des dispositifs territoriaux, environnements applicatifs de courrier électronique rapidement désuets, logique d'adressage fonctionnel laissant la place au nommage individuel.

sont justifiées soit par l'absence d'un projet local, soit par les délais de déploiements des projets de généralisation⁴⁴⁹. Il s'agit dans un premier temps le plus souvent d'initiatives sectorielles, notamment disciplinaires ; cependant la multiplicité des connexions qui en découle conduit progressivement à envisager des regroupements, qui auront des conséquences évidentes sur l'organisation du réseau interne de l'établissement.

Les établissements disposant déjà d'un réseau local opérationnel et des compétences nécessaires à son exploitation évoluent vers l'installation d'un *serveur de communication*⁴⁵⁰, constitué par une extension du serveur existant ou appuyé sur un nouvel équipement. Ces initiatives autonomes visent à apporter une réponse pragmatique et rapide à la demande d'accès Internet pour les enseignements. La qualité et les performances du service rendu sont jugées satisfaisantes, alors que ceux fournis par les académies apparaissent plus sujets aux pannes et surtout saturés et limités en performances. En outre, la logique de l'acquisition d'un service auprès d'un opérateur permet une meilleure évolutivité, avec la possibilité d'augmenter le débit ou de multiplier les liaisons.

La demande exprimée, en écho à l'agitation médiatique, est celle de l'accès à *Internet*. Le besoin identifié au sein des établissements n'est pas lié au réseau local ou à un développement de son exploitation, et la volonté d'utiliser les services de mutualisation et les ressources des serveurs académiques est peu exprimée. Ces déploiements conduisent cependant à des évolutions de l'organisation des réseaux internes des établissements, dans le sens d'une globalisation et d'une homogénéisation.

4.6. L'information et le document : une place centrale, la volonté d'installer une logique économique

L'appel à projets de 1995, puis le *PAGSI* en 1998, sont l'occasion de nombre de projets de services en ligne, dont la vocation est d'échanger et de diffuser des

449 Dans certains cas, l'évolutivité de l'offre des opérateurs, confrontée à la faible évolution des services proposés par les académies et les collectivités, conduira à des transferts entre généralisation et projet autonome. C'est notamment le cas lorsque des offres à haut débit voient le jour (réseaux câblés, premiers services de type DSL), alors que les connexions académiques restent limitées à 64 ou 128 kb/s.

450 Selon une appellation qui sera institutionnalisée par les recommandations S2I2E.

informations et des documents à des fins éducatives. La publication en ligne quitte le domaine universitaire pour aller d'une part vers une activité de publication institutionnelle, et d'autre part vers une activité plus éditoriale ayant au moins à long terme des implications économiques. A partir de 1998-1999, le ministère de l'éducation nationale met en place, au travers de sa direction de la technologie, un ensemble de dispositifs visant à favoriser ce développements, portant notamment sur l'aide à la production, la diffusion et le suivi des usages⁴⁵¹.

Le considérable développement de ce secteur conduit à s'interroger sur les modes d'organisation qui se mettent en place, et les modifications qui en découlent sur le positionnement des acteurs. Quelles évolutions, notamment, du positionnement relatif des acteurs institutionnels et économiques ? Quelle organisation des instances publiques ? En quoi ce nouveau panorama qui s'installe crée les conditions de la modification des comportements des acteurs, et quelles en sont les conséquences sur le développement des réseaux numériques éducatifs et leurs usages ?

Des acteurs économiques en recherche d'un positionnement

Serge Pouts-Lajus dresse en mai 2001⁴⁵² un panorama des services éducatifs en ligne, et analyse leur développement. L'offre éducative en ligne y apparaît riche, variée et émanant d'une grande diversité d'acteurs, même si elle ne s'appuie pas sur un équilibre économique⁴⁵³. Au côté des acteurs traditionnels du multimédia éducatif, un ensemble d'acteurs économiques investit ce nouveau marché potentiel. Les grands médias mettent en place des sites destinés à l'éducation (*Le Monde*, *Le Monde Diplomatique*, *Le Figaro*, *Le Nouvel observateur*, *L'Express*, etc.) s'intéressant à des sujets divers (dossiers d'actualité, ressources d'information, mais aussi résultats aux examens, corrigés, bourse de stages, etc.) ; les grands musées développent des rubriques ou des sites éducatifs (*Le Louvre*, *musée des Arts premiers*, *musée des Sciences de l'Homme*, etc.). D'autres gisements de ressources sont

451 Notamment l'Incubateur pour le développement du multimédia éducatif et culturel à vocation nationale, installé à Marseille (www.belledemai.org).

452 (Pouts-Lajus, 2001).

453 Cf. p. 2.

progressivement rendus accessibles, comme par exemple l'IGN⁴⁵⁴, ou celles recensées par les SIT⁴⁵⁵ en régions.

L'inventaire dressé par Serge Pouts-Lajus identifie trois secteurs de développement des services en ligne : les services institutionnels, les services ressources émanant du secteur économique et les services associatifs.

Les ressources institutionnelles pour l'éducation : croissance et structuration

L'offre publique de ressources en ligne pour l'éducation connaît une forte croissance. Elle s'appuie notamment sur les services mis en place par le ministère, les services proposés par les grands établissements publics (CNED, CNDP, CIEP, etc.) et les serveurs académiques.

Les services en ligne à vocation nationale

Le ministère propose un ensemble de sites, présentant des spécificités⁴⁵⁶ :

| Service | Acteur | Type |
|------------------------------|------------|--|
| www.education.fr | MEN | Portail ; ressources publiques pour l'éducation |
| www.education.gouv.fr | MEN | Site officiel du ministère |
| www.educnet.education.fr | MEN-MR DT | Site consacré aux TICE |
| www.eduscol.education.fr | MEN Desco | Site officiel enseignement scolaire |
| www.educlic.education.fr | MEN / CNDP | Portail pour les enseignants. Moteur d'indexation automatique |
| www.educasource.education.fr | MEN / CNDP | Annuaire de ressources pour l'éducation. Traitement documentaire |

Tableau 8. Les services en ligne nationaux mis en place par l'Education nationale

On notera l'organisation autour de deux domaines, *education.gouv.fr* qui est le domaine officiel du ministère dans un contexte gouvernemental, et *education.fr* qui regroupe les sites de ressources, services d'indexation et portails. Cette situation originale par rapport aux autres ministères conduit à une organisation spécifique, avec un portail général, des *sites ressources* indépendants mis en place par les directions de l'enseignement scolaire (enseignements, *curricula*, etc.) et de la technologie (les TICE), ainsi que des services d'indexation et de recherche. Si on

454 L'Institut géographique national propose la mise à disposition de données géomatiques, dans une logique économique.

455 Voir glossaire.

ajoute le domaine constitué par les établissements publics ayant vocation éditoriale, ce n'est pas moins que trois domaines de services qui sont créés :

- La communication gouvernementale officielle, qui obéit à des règles de mise en forme et de validation définies au niveau interministériel (education.gouv.fr).
- Les activités de publication à destination de l'éducation, ne faisant pas l'objet d'une organisation éditoriale (education.fr)
- L'activité éditoriale publique proprement dite, avec notamment les sites des grands établissements publics.

Les établissements publics mettent en ligne, dans le cadre de leur responsabilité éditoriale, un ensemble de ressources liées à leurs missions.

| Service | Acteur | Type |
|--|--------|---|
| www.cndp.fr | CNDP | Serveur de ressources éducatives. Offre éditoriale du réseau CNDP, contenus et ressources en ligne, moteur de recherche <i>Spinoo</i> |
| www.cned.fr | CNED | L'offre en enseignement à distance |
| www.inrp.fr | INRP | La recherche en éducation |
| www.ciep.fr | CIEP | Ouverture internationale |

Tableau 9. Les services en ligne des établissements publics nationaux

La distinction entre les services éditoriaux des établissements publics, la publication de ressources et la communication officielle du ministère n'apparaît pas toujours clairement aux utilisateurs, les organisations des services étant plus le fruit de stratifications par l'usage que de véritables élaborations. On citera par exemple les textes des programmes d'enseignement publiés dans le domaine *education.fr* par la direction de l'enseignement scolaire (*eduscol*), et dans le domaine *education.gouv.fr* par le bulletin officiel (BOEN) et, au moins partiellement, sur le site du CNDP ; le moteur de recherche *Spinoo*, proposé par le CNDP comme un service de recherche à part entière, est aussi utilisé par le service *Educlik* réalisé par le CNDP mais à la demande du ministère. Il fait donc l'objet de deux publications distinctes, dans les domaines *cndp.fr* et *education.fr*.

Les « serveurs académiques »

Ils ont été créés au moment même des premiers déploiements des réseaux d'accès à *Internet*, et en particulier dans le cadre de l'appel à propositions *Autoroutes et services de l'information* de 1995. Progressivement, de 1995 à 2000 environ, les

456 Ne sont repris ici que les sites destinés à l'enseignement scolaire.

académies ouvrent de tels services en ligne, permettant notamment la diffusion d'informations vers les établissements, les enseignants et les familles, mais aussi offrant aux enseignants des services de publication, d'échanges et de mutualisation.⁴⁵⁷

Le terme de *serveur académique*, improprement utilisé dès l'origine, désigne en fait un ensemble de services parmi lesquels le volet pédagogique ne constitue qu'une partie à côté d'autres composantes comme la communication institutionnelle, la relation aux usagers, les téléprocédures, etc. Dans cet ensemble, les services en ligne pédagogiques s'intéressent d'une part aux productions des établissements scolaires⁴⁵⁸, et d'autre part aux sites dédiés aux enseignements, permettant la publication de documents réalisés par les praticiens, dans des logiques de mutualisations et d'échanges. On soulignera le considérable développement de sites consacrés aux pratiques pluri-disciplinaires, liées notamment aux dispositifs pédagogiques transversaux⁴⁵⁹, à des domaines d'action éducative identifiés (prévention santé, environnement, etc.) et aux priorités affichées du moment en matière de politique éducative (arts et culture, enseignement professionnel, lutte contre l'illettrisme, école et médias, etc.).

Au cours de la période de développement des réseaux d'accès *Internet*, les services en ligne à vocation pédagogique ont connu une croissance importante, tant en masse de documents disponibles qu'en consultations. Si les statistiques des différents serveurs académiques ne sont pas aisément disponibles, les informations collectées à ce propos tendent à démontrer que toutes les académies ont connu des évolutions semblables durant la période : une montée en charge puissante dans la période 1995 - 2000, avec des taux de croissance de 80 à 120 % par an, puis une croissance plus mesurée, plus proche de 50 % par an. Le volume de documents disponibles et consultés est tel que les services en ligne académiques deviennent une composante essentielle des ressources disponibles pour l'éducation, non seulement dans le cadre des ressources en ligne, mais aussi

457 (Puimatto, d'Atabekian, 2003) à propos de la complémentarité entre serveurs académiques et associatifs.

458 Notamment la mise en ligne de productions par les élèves et les classes au sein du site web de l'établissement.

459 Travaux personnels encadrés TPE, itinéraires de découverte IDD, projets pluridisciplinaires à caractère professionnel PPCP, etc.

relativement à l'ensemble des ressources sur tous supports disponibles dans les Centres de documentation ou sur le marché.

« [En 2003] Pour à peu près toutes les académies, les observations sont convergentes : des dizaines de milliers de documents en ligne, de 1 à 4 millions de pages lues par mois hors vacances scolaires et plusieurs centaines de milliers d'utilisateurs, et ce avec une croissance qui reste élevée [encore environ 5% à 10% par mois, après avoir connu un doublement chaque année antérieure]. »⁴⁶⁰

La question du statut éditorial des documents proposés se pose cependant. Si le recteur de l'académie devient, ne serait-ce que pour des considérations légales, directeur de la publication, ces services ne peuvent être assimilés à un support de production éditoriale, mais davantage d'(auto)publication plus ou moins encadrée. La nécessité et la légitimité d'une procédure de validation institutionnelle est fortement affirmée, même si les serveurs académiques laissent tous une ouverture pour des processus de mutualisation plus souples. Chaque site élabore, en la matière, ses propres modalités, avec des disparités importantes.

La forte croissance de l'activité des serveurs académique conduit à l'élaboration de modalités de fonctionnement qui battent quelquefois en brèche les modes antérieurs, notamment la responsabilité éditoriale des CRDP. La masse des documents disponibles dessine autrement le paysage des ressources éducatives, et vient durablement perturber les équilibres économiques et institutionnels antérieurs.

Les services en ligne éducatifs mis en place par les acteurs économiques

Serge Pouts-Lajus dresse en 2001⁴⁶¹ l'inventaire des services mis en place par les acteurs économiques : services totalement gratuits proposés à titre promotionnel (*Rue des écoles*), quelquefois appuyés sur un recours à la publicité ; services d'accompagnement de produits commercialisés hors ligne (*Atoutclix*) ; des services partiellement gratuits, proposant ou ayant en projet de proposer des services avancés ou spécialisés payants (*Education.com*, *Espace école/collège/lycée*) ; enfin des services proposés sur abonnements.

460 (Puimatto, d'Atabekian, 2003) p. 9

461 (Pouts-Lajus, 2001)

| Service | Acteur | Type |
|---|---|---|
| <i>Education.com</i> | <i>Vivendi</i> | Parents, enseignants, enfants. Quelques services payants. Majoritairement gratuit. |
| <i>Enseignants.com</i> | <i>Vivendi</i> | Espace enseignants de education.com |
| <i>Abcbac</i> | <i>Nathan, groupe Vivendi</i> | Elèves de terminale, préparation au bac ; sur abonnement |
| <i>Atoutclik.com</i> | <i>Hachette multimédia, groupe Lagardère</i> | Enfants de 8 à 12 ans ; gratuit sans publicité ; accompagnement des produits off line Atoutclik |
| <i>Espace écoles, Espaces collèges, Espaces lycées i-manuel</i> | <i>Jeriko, France Télécom</i> | Classes et enseignants ; gratuit ; projets de commercialisation de services associés, ou d' <i>Intranet</i> régionaux |
| | <i>Editronics</i> | Evolution du manuel scolaire. Brochure simplifiée complétée par un service en ligne. Commercialisé. |
| <i>Rue des écoles</i> | <i>e-net, groupe info Média Communication</i> | Enseignants, élèves, parents. Gratuit, financé par des partenariats |
| <i>Paraschool</i> | <i>Paraschool S.A</i> | Soutien scolaire. Elèves de la troisième à la terminale Sur abonnement. |
| <i>Keepschool</i> | <i>Keepschool S.A</i> | Lycéens, aide aux devoirs. Partie gratuite, services payants sur abonnement (gestion par points) |
| <i>Ysangar</i> | <i>Ysangar S.A</i> | Collégiens et lycées, alimenté par des échanges. Sur abonnement. |
| <i>Cyberprofs</i> | <i>Dianosys S.A</i> | Collège, lycée, 1 ^{er} cycle universitaire. Accompagnement scolaire personnalisé. Abonnement. |
| <i>Clic école</i> | <i>Indépendant</i> | Accompagnement scolaire personnalisé. Réalisé par une « institutrice libérale ». Abonnement |
| <i>Kidiweb</i> | <i>Kidiweb S.A</i> | Parents, élèves. Aide aux devoirs. Financement par la publicité |
| <i>Après l'école</i> | <i>France Télécom</i> | Elèves du CE1 à la 5 ^e . Aide au travail à la maison. Partie gratuite. Abonnements. |
| <i>Cyberpaps</i> | <i>Fondation Boulangier</i> | Aide aux devoirs par des retraités. Gratuit. |
| <i>BNF</i> | <i>BNF</i> | Enseignants, ressources documentaires gratuit. |
| <i>Louvre edu</i> | <i>Musée du Louvre</i> | Tous les établissements de France ; Ressources du musée, Financement global MEN |
| <i>Chaine de l'éducation</i> | <i>Le Monde</i> | Service éducatif en ligne journal le Monde Gratuit |

Tableau 10. Quelques services en ligne privés : acteurs, cible, modalités économiques⁴⁶²

L'étude⁴⁶³ met en évidence l'équilibre économique fragile de la quasi-totalité de ces offres. On pourra remarquer que quatre ans plus tard, en 2005, la plupart de ces services existent encore, mais avec des modifications profondes de leur définition ou des structures qui les portent, et surtout de leur modèle économique⁴⁶⁴. La recherche d'une rentabilité directe à court terme a le plus souvent été abandonnée, soit que le service soit considéré comme un complément d'une autre offre (éditoriale) ayant son équilibre propre, soit qu'il soit toujours à la

⁴⁶² Ibid., annexe.

⁴⁶³ Ibid., p. 36 - 38.

⁴⁶⁴ La dynamique des espaces numériques d'éducation, qui se développe à partir de 2002, permet de clarifier ces offres, et de les appréhender sous l'angle de services à intégrer dans des approches plus globales.

recherche d'un marché, le plus souvent via des offres en direction des collectivités, qui ne rencontrent que des accueils limités, à titre probatoire.

Le foisonnement des sites associatifs

Internet est aussi le réseau des communautés et le support de nombre d'initiatives individuelles et collectives. Son faible coût de publication, associé à la capacité d'audience à peu près illimitée, en fait le support de choix pour tous ceux qui se donnent comme objectif de communiquer des productions, sans rechercher de valorisation économique. Associations, syndicats, groupes divers plus ou moins formalisés sont autant d'acteurs, qui participent au foisonnement des ressources, et Serge Pouts-Lajus⁴⁶⁵ souligne en 2001 cette abondance par la qualification d'« *impossible inventaire* ».

On citera par exemple dans ce domaine le site des utilisateurs du logiciel *Cabri-Géomètre*⁴⁶⁶, qui échangent un grand nombre d'exercices et activités par ce biais. Quelques sites disciplinaires, comme par exemple *lettres.net*, fédèrent une large communauté. Nombre de bulletins et lettres d'information voient également le jour, par exemple *Le Café pédagogique*⁴⁶⁷, *La lettre de la Durancé*⁴⁶⁸. De multiples listes de diffusion spécialisées se développent, hors ou à la marge de l'institution, sur divers serveurs publics et privés.

D'une manière générale, de nombreux acteurs scolaires utilisent les services associatifs comme support de leurs publications, soit en lieu et place du dispositif constitué par les serveurs académiques, soit en complément. Ce mouvement touche ainsi nombre de disciplines ou domaines d'enseignements, mais aussi des mises en ligne de sites d'écoles ou d'établissements⁴⁶⁹. La responsabilité de publication est alors assurée par le Chef d'établissement, sans la couverture offerte par l'institution lorsque les contenus sont au sein d'un site académique placé sous la direction de publication du Recteur. Sans qu'aucun arrêté de jurisprudence ne

465 Ibid. 28 - 30.

466 *Cabri-géomètre* : logiciel de géométrie dynamique.

467 *Le Café pédagogique* propose une information régulière et gratuite sur le système éducatif. Il compte plusieurs dizaines de milliers d'abonnés.

468 *La Durancé* est un bulletin d'information destiné aux enseignants d'histoire-géographie.

469 Cette situation ne contrevient à aucune règle, le bulletin officiel N°35 de 1998 indiquant clairement que les établissements ont le libre choix de leur fournisseur d'accès, et aucun texte n'imposant l'hébergement des contenus développés sur les sites académiques.

vienne à ce jour confirmer le risque encouru, les experts juridiques s'interrogent sur l'application dans ce domaine de la loi relative à la responsabilité civile du fonctionnaire lorsque son activité déroge au principe de spécialité de son établissement.

Les dynamiques et rôles liés au développement des services de ressources en ligne dans la constitution des réseaux numériques éducatifs

Les services de ressources en ligne constituent d'abord un des éléments de la réticularité technique, en offrant un ensemble de services d'information et de communication aux acteurs scolaires. Cet aspect a d'ailleurs été privilégié lors de l'élaboration des réponses à l'appel à projets de 1995, au détriment de l'accès à *Internet*, considéré alors comme complémentaire. La capacité de développer des échanges au sein de l'institution (entre établissements ou avec les instances académiques et nationales) est largement mise en avant.

Le considérable développement de l'offre de ressources émanant de l'institution elle-même (serveurs académiques, serveurs nationaux) vient cependant battre en brèche la volonté de développement d'un secteur économique, affirmée dès 1998. La forte dynamique de création de services par les acteurs économiques, dans le cadre de la *bulle Internet* de la fin des années quatre-vingt-dix, ne rencontre pas le public attendu ; l'offre de ressources en ligne voit un renforcement de l'offre publique.

Au sein du système éducatif lui-même, le foisonnement apparaît important sans qu'une logique d'organisation soit toujours perceptible. Le ministère, ses directions et les établissements publics développent des initiatives quelquefois concurrentes, à la recherche de positions d'irréversibilités.

Cependant, une importante production se met aussi en place sur des sites ne relevant pas de l'institution (sites associatifs ou hébergeurs privés), dans des conditions qui modifient profondément l'exercice des métiers : hors du site académique, l'établissement devient hébergeur de productions de ses propres acteurs, sortant ainsi du cadre dressé par le principe de spécialité des EPLE ; les enseignants développent une forte activité professionnelle dans le domaine

associatif. Un vaste ensemble de productions échappe ainsi aux processus de validation de l'institution.

4.7. Les modèles économiques liés aux ressources en ligne, entre le prolongement de modèles antérieurs et de difficiles nouvelles émergences

Les ressources en ligne ne s'inscrivent que partiellement dans les cinq logiques socio-économiques des médias éducatifs identifiées par Pierre Mœglin⁴⁷⁰. La rémunération à l'unité (logique éditoriale) reste exceptionnelle, plutôt utilisée pour des services qui ne sont pas nativement destinés à l'éducation (archives de presse par exemple) ; la rétribution par la publicité est présente pour quelques sites éditoriaux, mais les équilibres nécessaires ne sont pas faciles à atteindre ; les abonnements forfaitaires (logique de club) sont proposés par certains services, mais concernent davantage le soutien scolaire destiné aux familles. Aucun service ne s'appuie sur une facturation à la durée (compteur), et le courtage n'apparaîtra que plus tard, avec le développement des espaces numériques d'éducation.

Cette situation illustre bien « *l'extrême confusion induite par la cohabitation de logiques économiques cherchant à s'exclure mutuellement* »⁴⁷¹. Cependant, ces logiques rendent imparfaitement compte d'une part importante, voire majeure, des ressources éducatives en ligne. Le développement du secteur non marchand, institutionnel et associatif, renforce une tendance de recours massif au gratuit qui limite les acquisitions. Le mouvement connexe du logiciel libre pose, dans une perspective renouvelée, les principes de la propriété intellectuelle⁴⁷² et vient aussi perturber les schémas existants. Action bénévole, individuelle ou associative ; services financés sur fonds publics et/ou faisant appel au bénévolat des auteurs (serveurs académiques notamment) ; services d'information publique (établissements culturels et scientifiques notamment) ; mise à disposition de contenus libres et/ou gratuits par des acteurs économiques dans un domaine annexe à leur activité principale. Autant de modes d'alimentation des ressources non marchandes qui

470 (Mœglin, 2002), p 160 - 162.

471 Ibid. p. 163.

472 Le ministère de l'éducation nationale conclut un accord de partenariat avec l'AFUL (association française des utilisateurs de logiciels libres) à partir de 1998.

viennent alimenter une transformation structurelle, limitant durablement la possibilité d'installation d'un équilibre économique des contenus numériques.

*« L'innovation est alors à appréhender comme une transformation structurelle. A la faveur de celle-ci, des filières industrielles, modèles économiques, représentations sociales et pratiques hétérogènes ont à coexister, à s'articuler les uns par rapport aux autres. Dès lors, la nouveauté réside moins dans l'introduction d'un nouvel outil et des filières correspondantes que dans la coexistence d'outils, de modèles et représentations d'usages diversifiés et parfois incompatibles. Autrement dit, ce qu'il y a de nouveau dans les nouveaux médias, ce serait la co-présence de leurs modèles respectifs, aussi disparates soient-ils. »*⁴⁷³

Serge Pouts-Lajus⁴⁷⁴ arrive à la conclusion qu'aucun service en ligne existant en 2001 ne dispose d'une viabilité économique établie. Si le modèle économique traditionnel, fondé sur la vente de produits, apparaît en perte de vitesse, aucun modèle substitutif de vente de ressources en ligne ne semble émerger.

Alors que les budgets consacrés aux TIC sont en forte augmentation sur la période étudiée, et en particulier entre 1998 et 2002, et que la disponibilité de documents numériques en ligne s'accroît de façon homologue, les acteurs de l'économie des contenus déplorent une baisse régulière de leur activité qui met en cause leur existence même dans certains cas. Sur les quelques 6 millions d'euros annuels consacrés par l'Etat aux crédits de fonctionnement TICE entre 1998 et 2002, la part consacrée aux acquisitions multimédias semble se réduire régulièrement tout au long de la période, sans qu'aucune statistique précise ne soit réellement disponible. Les sommes correspondantes sont souvent placées en attente pour des durées de une à plusieurs années⁴⁷⁵ ; elles sont dans de nombreux cas utilisées pour des compléments d'équipements matériels. Compte tenu de la faible intervention des collectivités dans le domaine des acquisitions de ressources, on peut rapprocher ce volume global de 6 millions avec les sommes mises en jeu matière de câblages (plus de 50 millions d'euros par an), les déploiements de réseaux (10 millions), les postes de travail (120 millions), ou même les coûts de

⁴⁷³ (Moeglin, 2002), p. 161.

⁴⁷⁴ (Pouts Lajus, 2002) p. 38-40.

connexion des établissements au réseau (de l'ordre de 8 millions). Au-delà de l'imprécision de ces évaluations, il est aisé de constater que les contenus numériques ne bénéficient pas de l'effort économique consenti en faveur des TIC et des réseaux dans cette période, alors même que ce volet était fortement présent dans les intentions initiales.

*

* *

475 Pour l'académie d'Aix-Marseille, les sommes placées par les établissements en attente sur plus d'un exercice budgétaire ont été évaluées au début des années 2000 à un volume équivalent à l'attribution annuelle de l'académie sur ce poste.

4.8. Réseaux d'accès Internet : entre généralisation et projet local, des réseaux territoriaux, institutionnalisés et socialisés, ancrés dans une dimension documentaire

Le déploiement des accès Internet apporte une extension nouvelle aux réseaux numériques éducatifs, en liaison avec les politiques de généralisation.

- *Les usages du réseau connaissent un fort développement, lié à la diffusion sociale d'Internet. Ils sont notamment à l'origine d'une montée de la demande de mise en réseau et du développement des projets d'initiative locale. Ils concernent en particulier le recours aux pratiques de recherche et d'exploitation documentaires.*
- *Les initiatives de généralisation permettent de donner accès au réseau à un grand nombre d'acteurs. L'affirmation des objectifs politiques associés renforce les dynamiques d'usage. ; les projets prennent en compte de multiples dimensions de développement, en particulier technique, documentaire, économique.*
- *Dans la perspective d'une politique globale qui approche l'éducation en prenant en compte des dimensions variées (économie, vie sociale, technique, organisation, etc.), les appréciations des enjeux se modifient. De nombreux acteurs, tant individuels qu'institutionnels ou économiques investissent le domaine. Le leadership des collectivités s'affirme, avec la dimension d'aménagement du territoire. Les réseaux d'acteurs, leurs controverses et alignements, prennent une place prépondérante.*

Dimension territoriale

Les réseaux d'accès Internet destinés au monde scolaire sont marqués par leur dimension territoriale, prenant ainsi acte du rôle majeur joué par les collectivités dans leur déploiement. Ils sont installés dans une démarche d'aménagement du territoire, avec la volonté d'apporter des réponses aux besoins dans une prise en compte des diversités géographiques. Les mesures prises, d'une ampleur encore inégalées en matière de TICE, visent moins à apporter une réponse adaptée à la demande de chaque établissement qu'à l'installation de logiques territoriales globales.

Un ancrage, institutionnel, social et professionnel

La volonté de généralisation exprimée par le PASGI, et notamment le volet de généralisation de l'usage de l'Internet pour la communication (projet Courrier électronique) et la diffusion de

l'information institutionnelle, confère aux réseaux d'accès Internet pour l'enseignement scolaire une dimension fortement institutionnalisée⁴⁷⁶.

La dynamique de développement des usages d'Internet dans la société induit aussi un nouveau mode de développement des usages, avec une pénétration pratiquement simultanée dans les deux sphères personnelle et professionnelle. Le développement scolaire apparaît alors à la fois comme un volet du développement social, mais aussi une affirmation et une confirmation de la présence de l'activité scolaire au domicile. Internet permet un retour sur la liaison entre activités scolaires à l'école et au domicile, dans une logique de réticularité instituée.

L'usage scolaire de l'Internet est également marqué par l'importance de la dimension documentaire, intervenant comme le vecteur de la généralisation de l'usage du document numérique à l'école. Les documents alors utilisés relèvent soit de ce qui est disponible sur l'Internet public pour des fonctions d'information génériques ou pour d'autres communautés (notamment scientifique), soit de productions pédagogiques qui trouvent place notamment sur les serveurs académiques. Ils s'étendent rapidement à une large production par les acteurs eux-mêmes, dont l'échange se structure dans des dispositifs qui ne procèdent pas d'une démarche de construction institutionnelle. Les réseaux d'accès Internet ont dans ce domaine un rôle en matière de réticularité instituante.

Des réseaux technico-économiques qui montent en puissance

La volonté de généralisation facilite à cette période l'apparition de réseaux technico-économiques⁴⁷⁷, avec une relation qui s'installe entre les acteurs techniques, économiques, pédagogiques, administratifs, institutionnels, les collectivités et leurs bureaux d'études, etc. Si la diversité des points de vue et des intérêts est forte, le caractère particulièrement mobilisateur du PAGSI et des initiatives associées facilite les collaborations, en s'appuyant sur une croissance qui permet de mobiliser toutes les énergies.

L'objectif de généralisation fixé par le PAGSI a-t-il été atteint ? En termes de généralisation des réseaux d'accès Internet, cela ne fait pas de doute, les enquêtes sur les déploiements le démontrant. Dans le domaine de la recherche d'information et de documentation, les usages se sont aussi considérablement développés. En revanche, les analyses manquent et ne permettent pas de dégager de consensus pour décrire les effets en matière de pratique pédagogique dans la classe.

476 Cf. p. 2. l'approche des trois logiques réticulaires d'organisation : réticularité institutionnalisée, instituée, instituante (Marty, Xech, 1997)

477 Cf. p. 2. (Callon, 1992) ; (Callon, 1999).

La montée en charge des initiatives de généralisation vient cependant installer un contexte nouveau : alors que le projet local était au cœur, et souvent à l'initiative, des réalisations lors des périodes antérieures, les réseaux d'accès Internet relèvent souvent de logiques de déploiements d'infrastructures et d'aménagement du territoire. Les projets locaux restent très nombreux et actifs durant les premières années, compte tenu des délais de réalisation de la généralisation. Ils marquent cependant le pas dans les années suivantes, les modalités fixées pour la généralisation imposant un cadre de contrainte qui restreint considérablement l'initiative locale.

*

* *

PARTIE II. CHAPITRE 5.

LES RESEAUX *INTRANET*

Après la phase initiale du développement de l'accès *Internet* scolaire, la nécessité de proposer des solutions techniquement stabilisées, permettant d'associer le réseau local et l'accès *Internet*, s'impose rapidement.

Evolution des réseaux locaux pour intégrer les technologies *Internet* par ailleurs généralisées, volonté de déployer des environnements de services conviviaux au sein des établissements, nécessité de clarifier les représentations des usagers et décideurs ? La notion d'*Intranet*, alors même qu'elle n'est que peu stabilisée, apparaît rapidement comme séduisante pour identifier les projets d'évolution des réseaux numériques éducatifs.

Quelles sont les représentations qui se forment, entre environnement local de service et schéma d'organisation spécifié des réseaux ? Dans quelles sphères se développent-elles et en quoi sont elles partagées et font-elles l'objet de consensus, d'alignement, ou au contraire de controverses ?

Quelles logiques pour l'expression de recommandations et de spécification, et de quelles manières ces démarches sont elles reçues par les différents acteurs ?

Quels sont les modèles de diffusion de l'*Intranet* , et quels sont les obstacles qui se dressent devant une généralisation ?

5.1. Genèse des réseaux *Intranet*

Le déploiement de réseaux d'accès à *Internet* révèle rapidement quelques limitations, liées notamment à l'absence de réalisation des conditions permettant un exercice satisfaisant de la responsabilité éducative. L'absence de sécurité offerte par l'environnement, notamment vis-à-vis de l'accès à des contenus indésirables, mais aussi concernant des actes délictueux ou indéliques commis par les acteurs de l'établissement, appelle des réponses adaptées, surtout dans l'objectif d'une généralisation des usages et de rapprochement entre administratif et pédagogique.

Par ailleurs, les réseaux d'accès à *Internet* se sont installés parallèlement aux services de réseau local, soit comme une extension, soit comme un équipement nouveau. Dans de nombreux cas, l'accès *Internet* a été installé sans liaison avec les contenus et services de communication internes de l'établissement, seul l'accès externe étant privilégié.

La coexistence des technologies de réseau local et d'*Internet* sur le réseau créent les conditions d'une disparité : les services du réseau local fonctionnent principalement par accès à des fichiers informatiques, associant ou pas les services d'une interface *ERLP* spécialisée, alors qu'*Internet* offre, notamment via le web, des modes d'accès plus intuitifs, conviviaux et plus faciles à mettre en œuvre. Dans de nombreux cas même, il n'y pas de service de réseau local, et la conservation des travaux et documents produits, individuels ou de groupe, ne trouve pas de solution fiable dans les réseaux poste à poste.

Le double besoin de sécurité d'une part et de cohérence des services d'autre part conduit à définir des fonctions de passerelle externe offrant des conditions d'exploitation satisfaisantes, ainsi que l'installation de services locaux d'information, de communication et de contenus s'appuyant sur la technologie devenue la plus proche des usagers, celle d'*Internet*.

Ces questionnements sont à l'origine, dès 1998-1999, des projets *Slis*⁴⁷⁸, et *Eole*⁴⁷⁹. Trouvant leur origine dans des évolutions de projets académiques, ils visent deux classes de services : l'installation de serveurs de communication⁴⁸⁰ et des services d'information et de communication propres à l'établissement fondés sur technologies applicatives d'*Internet*.

Parallèlement, la question du rapprochement entre les réseaux administratifs et pédagogiques dépasse les débats de quelques passionnés pour s'installer comme une problématique nationale. Cette évolution a une double origine : d'une part la volonté de l'ensemble des acteurs de pouvoir partager des services et informations au sein de l'établissement en dépassant le clivage entre administratif et pédagogique ; d'autre part la nécessité de rationaliser l'exploitation des ressources

478 Voir glossaire.

479 Voir glossaire.

de communication externe en allant vers le partage d'un accès unique à hauts débits.

Eole, en s'intéressant prioritairement à la sécurité (module *Amon*), vise en particulier à créer les conditions d'une exploitation sécurisée des applications de gestion. Il connaîtra un développement important, puisqu'il est généralisé sur initiative nationale de la DPMA⁴⁸¹ à tous les établissements du second degré en tant que passerelle externe, mais sans offrir dans sa configuration de base aucun service d'information et de communication interne.

Devant les attentes, les besoins et la diversité des initiatives déjà engagées, le ministère définit en 2002, dans le cadre des travaux relatifs au Schéma stratégique des systèmes d'information et de communication *S3IT*, les *recommandations S2I2E*⁴⁸². Outre les recommandations générales, des recommandations complémentaires sont aussi développées, notamment en matière de charte d'usage au sein des établissements et de structure d'annuaire. *S2I2E* sert de base aux initiatives académiques, au moins pour les fonctions de passerelle externe, et éventuellement de services *Intranet*. *S2I2E* initie une démarche de généralisation, fondée sur une prescription nationale et des mises en œuvre territoriales, associant les services de l'Etat et les collectivités.

Parallèlement à cette généralisation, les serveurs et services *Intranet* se développent dans les établissements, afin de permettre une mise à disposition des services et contenus internes, en complément ou substitution des services de réseau local existants. Ces démarches de projet local se présentent soit comme une extension des réseaux locaux existant (modules complémentaires ou activation d'un module logiciel existant), soit plus rarement dans l'installation de plates-formes spécifiques. Ces développements restent cependant limités, la grande majorité des établissements privilégiant le maintien des services offerts par le réseau local et les *ERLP*.

Comme dans les périodes précédentes, deux voies de développement des *Intranet* coexistent à nouveau : d'une part, dans le cadre posé par les recommandations

480 Passerelles externes sécurisées.

481 Voir glossaire.

S2I2E, une démarche de généralisation s'engage, qui sera au cœur de négociations avec les collectivités et de déploiements académiques ; d'autre part et dans le même temps, une minorité d'établissements développe des *Intranet* d'initiative locale, fortement appuyés sur une dynamique de projet au sein de l'établissement, visant à développer des services d'information et de communication internes. Comme pour les époques précédentes, la généralisation permet à la fois des avancées considérables, mais limite les projets locaux, renvoyant les démarches de mises en usage innovantes dans les marges désormais constituées par l'initiative locale.

La volonté de rapprochement entre administratif et pédagogique, deux domaines dont les attendus et les modes de fonctionnement sont largement différents, constitue un sujet de controverses. Les déploiements généralisés d'*Eole*, dans une configuration le plus souvent limitée aux fonctions de sécurité et de routage des trafics administratifs, révèle bien un alignement qui donne une place prépondérante à la démarche administrative et gestionnaire, et donc à la macro-organisation du système. Les projets de services pédagogiques relèvent en revanche de la démarche locale, et celle-ci doit se développer dans le cadre dressé par le déploiement généralisé.

Comme pour les dispositifs de généralisation antérieurs, la question du recours au marché et d'une relation technico-économique qui serait à même d'exercer une fonction de régulation, se pose à nouveau. Alors que l'offre technique permettrait de disposer facilement d'équipements et logiciels couvrant les fonctions visées, le choix de la généralisation d'*Eole* est celui d'un développement logiciel interne au système éducatif, conduisant à un déploiement et une exploitation entièrement assurés par les services informatiques de l'Education nationale. Le recours au marché est une nouvelle fois restreint aux équipements matériels et aux services de connectivité, dans un processus largement investi par les collectivités.

482 Voir glossaire.

5.2. Les recommandations en matière de services Internet et Intranet scolaires, entre approche du besoin et nécessité de standardisation

Les travaux *S2I2E* sont conduits dans le cadre du schéma stratégique *S3IT*, en liaison étroite avec *Schéma directeur des infrastructures (SDI)*⁴⁸³. Alors que le *SDI* décrit les besoins et modes d'organisation en matière de réseaux externes, *S2I2E* s'intéresse aux fonctions de passerelle entre réseaux interne et externe ainsi qu'aux *services Intranet* à mettre en place. Alors que les dispositifs de connectivité antérieurs prévoyaient deux connexions indépendantes pour les réseaux administratifs et pédagogiques, le *SDI* conduit à rationaliser la demande de connectivité à hauts débits exprimée auprès des collectivités : *S2I2E* vise notamment à exprimer une recommandation en matière d'usage d'une connexion externe unique. L'objectif est alors de permettre une interconnexion interne entre les réseaux pédagogique et le réseau de gestion, une connexion externe partagée et une interconnexion externe avec l'ensemble des services d'information et de gestion développés par l'institution éducative et les autres ministères.

Les fonctions d'interface entre systèmes internes et externes imposent la conformité avec les recommandations interministérielles en matière de services et systèmes d'information⁴⁸⁴. Sur le plan technique, les standards ouverts d'*Internet* et les logiciels libres sont présentés comme le socle commun de développement, ce qui constitue une évolution radicale des orientations antérieures, en particulier par rapport aux *Licences mixtes* et aux choix applicatifs du domaine de la gestion.

L'affirmation de la nécessité du réseau unique, élément déterminant d'une évolution

S2I2E se fonde sur un modèle d'unification des réseaux visant à remplacer la séparation physique antérieure, notamment pour poursuivre le développement de l'usage d'outils tels que la messagerie, l'information professionnelle ou les applications de gestion. La volonté affichée de développer des collaborations

483 Voir glossaire (MEN, 2001).

entre les personnels enseignants et non-enseignants et le travail en équipe conduit de plus en plus à devoir partager de nouvelles catégories d'information et de services, notamment celles liées à la vie scolaire et sociale de l'établissement.

L'analyse qui conduit au réseau unique est revendiquée depuis les réseaux locaux⁴⁸⁵ et des premiers projets *Internet*⁴⁸⁶. Elle s'est pourtant toujours heurtée antérieurement à des logiques de fonctionnement différentes des sphères administrative et pédagogique conduisant à une volonté de séparation, et au-delà aux spécifications de séparation des réseaux comme seul moyen d'atteindre une sécurité suffisante en matière de gestion. L'ouverture du débat sur la possibilité d'interconnexion des réseaux est ainsi une réponse à une demande exprimée de longue date par les usagers ; elle prend acte que les fonctions de gestion ne se limitent pas aux seuls personnels administratifs ; elle procède de l'application des dispositions officielles qui considèrent que les personnels administratifs et de direction fait aussi partie de l'équipe éducative.

S2I2E affirme un objectif d'intégration des services en formulant des recommandations qui vont dans le sens d'une mise en cohérence des réseaux de l'établissement. Cette volonté est cependant en grande partie liée aux impératifs de la négociation avec la collectivité et des contraintes de l'aménagement territorial : le simple réalisme économique impose en effet d'éviter la juxtaposition de liens administratif et pédagogique, mais conduit au contraire à mutualiser une sortie externe commune à hauts débits, dès lors qu'il est possible d'en fiabiliser les conditions d'exploitation. Il ne s'agit pas pour autant d'une unification du réseau de l'établissement, mais d'une interconnexion limitée et contrôlée, permettant le maintien des conditions de sécurité.

L'unification des réseaux⁴⁸⁷ constitue un changement de cap majeur dans la politique du ministère. Si elle est avancée comme procédant d'un pragmatisme lié

484 L'*ATICA* (agence interministérielle pour la promotion des TIC dans l'administration) propose alors un cadre d'interopérabilité applicable aux services et applications développés par les services de l'Etat.

485 (Puimatto, 1994).

486 Le dispositif académique de Nancy-Metz prévoit une infrastructure de transport commune dès 1996.

aux nécessités fonctionnelles et aux besoins de mutualisation et d'échanges, d'autres éléments plus prosaïques ne sont pas absents de cette révision. Dans de nombreux cas seule cette unification va permettre aux usages administratifs et de gestion d'accéder aux hauts débits sans implication financière de l'Etat. Les établissements peuvent globaliser leur demande de financement auprès de la collectivité pour la connectivité externe, en ne faisant plus apparaître, comme auparavant, deux postes de dépenses identifiés pour les liaisons administratives et pédagogiques⁴⁸⁸. L'évolution vers une connexion unique permet de globaliser les coûts, et ouvre la voie pour les usages de gestion à des liaisons à hauts débits financés dans une épure plus large, en remplacement des coûteux liens *Numéris* commutés antérieurs.

Organisation et structuration : concilier l'usage d'une infrastructure publique et des services privatifs

Les recommandations *S2I2E* trouvent notamment leur justification dans leur capacité à s'intégrer aux infrastructures nationales, académiques, territoriales et locales déployées, en partenariat avec les collectivités et en application du SDI. Une de leurs fonctions est ainsi de maintenir, voire de construire, la cohérence logique à l'échelle académique dans une considérable diversité d'infrastructures qui échappent au leadership éducatif.

Si le nommage⁴⁸⁹ fait l'objet d'instructions précises publiées au bulletin officiel de l'éducation nationale dès 1998⁴⁹⁰, l'adressage⁴⁹¹ ne fait alors pas l'objet de schémas stabilisés.

Adressage : une organisation privative sur le réseau public

Les schémas d'adressage sont proches des équipements matériels, visant à créer des architectures logiques entre les nœuds du réseau identifiés par leurs adresses

487 S2I2E affirme la volonté de mutualiser les ressources rares et/ou coûteuses, comme les voies de communication externes (accès *Internet*), les infrastructures de communication, les compétences et les dispositifs d'assistance.

488 Le bien fondé d'une prise en charge des communications d'une administration d'Etat par les collectivités est largement contesté.

489 Voir glossaire.

490 BOEN spécial N°35, 1998.

491 Voir glossaire.

IP⁴⁹². Les instances académiques et nationales définissent un plan d'adressage *Internet* privé, conforme aux standards⁴⁹³. Les adresses attribuées aux établissements sont classées en plusieurs plages, permettant de disposer de sous-réseaux pour les domaines administratif et pédagogiques. Ces sous-réseaux sont interconnectés par l'intermédiaire d'un serveur *S2I2E* (par exemple *Eole*), qui assure des liaisons contrôlées et sécurisées entre eux et avec ses propres services. Cette structure d'adressage d'établissement s'inscrit dans un schéma plus global couvrant l'ensemble de chaque académie (établissements et services académiques).

L'adressage académique s'installe sur une infrastructure de communication qui ne relève pas, comme dans la période antérieure, d'un déploiement privatif de l'Education nationale. Les infrastructures de communication mises en place par les collectivités disposent de leur propre schéma d'adressage public, et les serveurs *S2I2E* permettent d'y superposer une infrastructure et une organisation logiques, privatives, indépendantes du réseau de transport et propre à l'institution éducative.

Transmissions administratives : maintenir la structuration du réseau de communication en exploitant des liaisons non privatives

Les échanges administratifs étaient réalisés jusqu'alors via un réseau privatif (Extranet) permettant aux établissements d'accéder au réseau de gestion du rectorat. La nécessité de partager les voies de communication mises en place par les collectivités, l'ouverture de fonctions de gestion à d'autres entités comme par exemple les écoles élémentaires ou les universités, et enfin l'ouverture du système d'information de gestion à diverses catégories d'acteurs via de nouvelles applications⁴⁹⁴ conduisent à envisager d'autres modes d'accès, dans lesquels la sécurité physique par la séparation des réseaux doit laisser la place à des systèmes logiques.

492 Voir glossaire.

493 Adressage privé, voir glossaire.

494 De multiples applications destinées par exemple au personnel enseignant sont ouvertes ou en voie de l'être. Elles doivent pouvoir être exploitées à partir du réseau de l'établissement, ou même à partir d'*Internet* pour des accès à partir du domicile (demandes de mutations, demandes de promotions, accès au dossier personnel...).

Ainsi, les passerelles *S2I2E* permettent d'assurer, sur des réseaux ouverts, l'existence d'un maillage académique de liens logiques, permettant de restituer sur les réseaux territoriaux (ou même via des liaisons publiques gérées par des opérateurs) les schémas de communication de l'infrastructure matérielle antérieure, sous la forme de réseaux privés virtuels (*VPN*⁴⁹⁵).

Les services communs

Les spécifications *S2I2E* sont fondées sur une architecture distinguant les *services communs* des *services utilisateur*, les premiers constituant le *back office*, nécessaire au fonctionnement du système, alors que les seconds composent le *front office*, directement accessible aux usagers.

Service d'annuaire et d'authentification

L'architecture *S2I2E* est organisée autour d'un service d'annuaire et d'authentification. Ce schéma procède notamment de la logique déjà présente pour les réseaux locaux, avec en particulier la nécessité d'une personnalisation de l'environnement proposé, de façon indépendante du poste utilisé. Le développement des accès à *Internet* renforce ce besoin, avec en particulier la nécessité impérieuse de sessions identifiées pour permettre l'exercice de la responsabilité civile⁴⁹⁶ et éducative⁴⁹⁷.

Ainsi, des structures d'annuaires *LDAP*⁴⁹⁸ ont été définies pour les niveaux national et académique, et elles sont complétées par une structure d'annuaire destinée aux établissements, spécifiée par *S2I2E*. Au-delà de la tenue et de la consultation de l'annuaire, et de quelques applications qu'il sera possible d'exploiter ultérieurement au niveau local de façon cohérente (informations diverses, réservation de salles, gestion de projets, etc.), l'annuaire vise à unifier les fonctions d'accès et de suivi des ressources, et ce de façon indépendante des technologies utilisées.

495 Voir glossaire.

496 La jurisprudence impose en effet de pouvoir répondre à une réquisition de la justice pour l'identification d'un usager ayant commis des actes délictueux ou indélégats sur *Internet*, et ce dans tous les sites offrant des accès publics au réseau.

497 Notamment par une journalisation des sessions permettant un contrôle a posteriori.

498 Voir glossaire.

Si les dispositifs d'annuaire sont présents sur l'ensemble des plates-formes *S2I2E*, leur usage est souvent limité aux fonctions de base de la passerelle, notamment l'authentification de la session et la journalisation des accès. Dans la plupart des cas, le réseau local dispose de sa propre base utilisateurs, qui gère ses propres comptes et autorisations. Cette situation de multiplication des bases ne réduit pas la complexité de gestion, bien au contraire, en obligeant à maintenir des systèmes d'information multiples sans garantie de cohérence.

La démarche de constitution des annuaires, si elle comporte un volet technique manifestement important, procède aussi d'une logique d'organisation du système. Elle implique une structuration accrue du système d'information, et les choix correspondants tirent leurs attendus non seulement de raisons techniques, mais aussi de conceptions d'évolution de l'organisation. Ainsi, l'annuaire *@melouvert*⁴⁹⁹, premier déployé à l'échelle académique et visant prioritairement la messagerie, ne reprend que les agents disposant d'un identifiant national⁵⁰⁰ : il exclut de ce fait tous les personnels locaux, ne relevant pas du dispositif de gestion de la fonction publique (notamment emplois-jeunes, contractuels, etc.), et pose divers problèmes de délais administratifs lors d'affectations nouvelles⁵⁰¹ ; les annuaires *S2I2E* identifient à nouveau les personnels fonctionnaires, et y ajoutent les élèves et les personnels locaux, mais sans toutefois que l'ensemble des positions fonctionnelles soient prévues dans l'arbre sémantique⁵⁰².

Les dispositifs apparaissent durablement non cohérents dans leur conception, juxtaposant informations redondantes sans contrôle de cohérence et informations manquantes, et cette situation est notamment due à des conceptions différentes de l'organisation : limitée aux agents ou intégrant les élèves ; fondée sur les statuts administratifs ou étendue aux positions fonctionnelles ; couvrant l'ensemble des usagers potentiels ou schématisant dans une structure arborescente une représentation de l'organisation de l'établissement. En l'absence de choix clairs

499 Voir glossaire.

500 Le *Numen*, qui permet d'identifier les agents de l'éducation nationale.

501 L'inscription dans l'annuaire académique est soumise à des délais quelquefois importants, incompatibles avec un usage professionnel de la messagerie.

502 Si les positions administratives sont bien prévues, les personnes ressources correspondant aux différents dispositifs fonctionnels ne sont pas identifiables (superviseur réseau, correspondant des expérimentations et opérations nationales et académiques, etc.)

vis-à-vis de ces conceptions, les déploiements affichés ne s'inscrivent pas dans une cohérence, et les débats et controverses relatifs aux arbitrages correspondants peuvent se poursuivre à tous les niveaux du déploiement.

Service de sécurisation et d'accès au réseau : une architecture de droits difficile à définir

La sécurisation du réseau de l'établissement s'appuie sur les trois zones logiques au moins qui le composent. On identifie en particulier une (ou plusieurs) zone(s) pédagogique(s), une zone administrative et la zone externe, et on pourra également leur adjoindre une quatrième zone de type *DMZ*⁵⁰³, notamment pour accueillir les services électroniques utilisables de façon transversale. La stratégie de sécurité se décrit alors dans un ensemble de règles entre les zones identifiées, permettant par exemple l'accès vers l'extérieur pour l'ensemble des postes, mais obligeant certains protocoles à utiliser des services de sécurité et de contrôle.

Les contraintes de gestion conduisent à imposer un ensemble de règles, définies au niveau national (direction de l'administration) et académique. L'établissement est responsable des règles applicables aux postes et serveurs pédagogiques, mais les accès externes sont tous filtrés par la plate-forme *S2I2E* en étant soumis à ses règles de sécurité et de filtrage.

Les plates-formes *S2I2E*, conçues comme devant assurer des fonctions de passerelles internes et externes, n'installent pas une stratégie globale de sécurité pour l'établissement, mais seulement un ensemble relativement simple de règles liées à une répartition en zones, liées davantage au poste client qu'à l'utilisateur. La gestion fine des droits, des comptes et des groupes reste du domaine du seul serveur de réseau local, et la réflexion affichée en la matière est largement en retrait par rapport à la conception des *ERLP*.

503 Voir glossaire.

**Services destinés aux utilisateurs : des recommandations
qui privilégient une approche générique des services et de
l'utilisateur**

Les services de communication sont décrits par *S2I2E* comme des *services standard* (messagerie, mise à disposition de documents, accès filtré et sécurisé, travail collaboratif), dont les conditions de mise en œuvre se déclinent différemment dans les deux domaines d'usage. Cette approche témoigne d'une démarche davantage fondée sur une approche technique (la mise en usage des applications standard d'*Internet*) que sur l'analyse de besoins d'information et de communication.

Les *services standard* s'adressent aux *utilisateurs*, dont on souligne la diversité, mais en les considérant dans une logique globale. Les éléments de charte proposés aux établissements⁵⁰⁴ sont fondés sur une approche contractuelle entre *l'établissement* et *l'utilisateur* du réseau, sans prise en compte plus avancée des situations d'usage et des *positions* des acteurs. Cette approche d'un utilisateur générique, non appréhendé en fonction de sa *position* d'usage, peut être rapprochée de l'analyse de Madeleine Akrich à propos des réseaux *Vidéocom*.⁵⁰⁵

« Ce premier cahier des charges se présente comme une description des fonctions que le réseau, dans son ensemble, devra assurer. S'il ne spécifie pas ou peu la répartition de ces fonctions entre les différents éléments qui constituent le réseau, il installe, au point d'aboutissement de ce dernier, un acteur virtuel, appelé usager, pris au travers du réseau dans un faisceau de relations de nature diverse, technique, économique, juridique, sociale, etc.⁵⁰⁶ »

Comme pour le réseau *Vidéocom*, l'utilisateur virtuel considéré par *S2I2E* ne permet pas d'approcher la problématique des usages, mais seulement d'élaborer une approche de la technique qui lui est proposée. *S2I2E* réaffirme comme principe fondateur que l'organisation du réseau dans les établissements vise avant tout à la mise en place de services pour les utilisateurs. Il ne s'agit pas ici des applications existantes

504 Une « *méta-charte* » permet aux établissements d'élaborer leur propre charte d'usage. (MEN-SDTICE, 2002).

505 Cf. p. 2 *usager, acteur et position*.

506 (Akrich 1992), p. 8.

sur les postes (applications bureautiques notamment), ni des applications spécifiques de gestion (monopostes ou réseau), mais bien des services de base utiles à tous, devant trouver leur place sur une partie commune du réseau, accessible de tout poste administratif ou pédagogique. Ce volet, pourtant décrit en termes de recommandations aisées à satisfaire dans des réponses techniques simples, ne connaîtra qu'un développement limité, les académies donnant la priorité absolue au déploiement des services d'infrastructure et de sécurité. Cette démarche trouve notamment son origine dans l'initiative de la DMPA, qui prend l'initiative d'un plan national de déploiement des passerelles de sécurité *Eole* pour permettre l'utilisation des connexions hauts débits des établissements en matière d'échanges administratifs.

***La messagerie, un révélateur des problèmes liés à la responsabilité
éducative et à une différenciation difficile entre ce qui est dans et hors
l'école***

Les recommandations *S2I2E* réaffirment à la fois l'importance de la messagerie pour tous les acteurs scolaires (en particulier les élèves) et la nécessité de permettre l'accès à la messagerie académique pour tous les agents de l'éducation nationale⁵⁰⁷. Tout en soulignant l'importance d'un service de messagerie à l'échelle de l'établissement, elles insistent aussi sur la nécessité de permettre l'accès à ces services externes, comme notamment la messagerie de *la Poste*, dont l'usage a fait l'objet d'un accord avec le ministère.

Dans ce contexte peu clarifié marqué de préconisations multiples, les serveurs de messagerie à l'échelle de l'établissement restent rares. La messagerie de l'établissement, pourtant automatiquement généralisée sur tous les postes, ne doit pas se substituer aux messageries existantes, et notamment à la messagerie académique pour les personnels. Elle apparaît de ce fait comme un complément du service académique, induisant une subsidiarité descendante, au terme de laquelle l'établissement occupe une place périphérique dans le système. De plus, la disponibilité d'une messagerie ouverte sur *Internet* destinée aux élèves pose des

507 Voir glossaire.

problèmes de sécurité et de responsabilité, et nécessite *a minima* une autorisation parentale.

S'agissant de déploiements non obligatoires, la complexité de l'analyse et la lourdeur des tâches et responsabilités afférentes constituent des obstacles difficiles à dépasser, limitant fortement le déploiement de messageries d'établissement. Par voie de conséquence, la messagerie académique est confortée, renforçant la conception de l'académie comme niveau pertinent de subsidiarité pour les échanges électroniques. Celle-ci ne concernant que les personnels enseignants et non enseignants ainsi que quelques acteurs identifiés par l'institution, les échanges à vocation éducative concernant d'autres acteurs, par exemple les élèves et les familles, sont alors renvoyés à l'usage d'adresses de messageries personnelles, (élèves, parents, éventuellement personnels), ce qui les situe dans la sphère personnelle. La conjonction de ces deux démarches réduit de façon importante la position de l'établissement comme niveau pertinent de gestion des échanges scolaires, qui subissent une bipolarisation entre l'académie d'une part et l'individu de l'autre.

Le service de publication, élément de base des services d'information internes et externes

Dans tous les cas, les plates-formes *S2I2E* prévoient au moins un web interne, utilisé sur l'*Intranet* de l'établissement. Ce service permet une publication interne d'informations et de travaux, pour tous les acteurs de la communauté éducative. Aucun dispositif spécifique, autre que la présence du logiciel serveur, n'est cependant prévu pour les services d'information et de mise à disposition de documents.

A côté du web interne, l'établissement peut aussi avoir une activité de publication externe, via son web public. Si cette fonctionnalité sort du registre de l'*Intranet*, elle peut néanmoins s'appuyer sur ses fonctionnalités pour en faciliter la réalisation. Ainsi, la possibilité offerte par *S/Is* de disposer d'un site miroir automatisé sur le

serveur académique apporte une réponse intéressante, tant en termes techniques que pour la cohérence de l’affichage institutionnel dans un cadre académique⁵⁰⁸.

Support du travail collaboratif

Les recommandations institutionnelles en matière de développement de l’usage des TIC mettent un accent particulier sur le travail en équipe, la mutualisation et les échanges, tant en interne qu’avec des partenaires extérieurs. Depuis les débuts des réseaux numériques éducatifs, au début des années quatre-vingt-dix, les espaces partagés, consacrés à des groupes, sont au cœur des questions d’organisation des réseaux. Les recommandations *S2I2E* comprennent la définition de services destinés à ces activités, organisé autour de quatre composantes déterminantes : un groupe de travail, une tâche commune, des outils communs, des contraintes de temps et d’espace dont il faut s’affranchir. Un outil de création et de gestion des groupes, appuyé sur l’annuaire et fonctionnant par délégation d’administration.

De tels services de travail collaboratifs sont restés peu développés et peu exploités. Ni *Slis* ni *Eole* n’ont développé ce volet, et les rares usages se sont développés sur d’autres dispositifs, installés de façon complémentaire.

Services d’exploitation documentaire

Les services *S2I2E* devant accueillir progressivement un grand nombre de documents, dont certains seront portés sur des services ouverts sur Internet au niveau de l’établissement ou de l’académie. Les recommandations affirment la nécessité d’une exploitation documentaire à ce niveau, non seulement pour faciliter les exploitations locales mais aussi pour faciliter l’éventuelle exploitation documentaire future en cas de publication sur Internet.

Ce volet n’a pas donné lieu à une publication détaillée, et les équipes de développement des plates-formes diffusées se sont contentés d’installer des moteurs de recherche plein texte sur l’ensemble des services, sans aller vers une structuration supplémentaire.

508 Un tel dispositif pose cependant la question de la responsabilité des acteurs, le responsable de publication de se donnant pas les moyens d’une vérification a priori de ce qui est publié sur son site.

Les implémentations *S2I2E* et leur déploiement

L'existence même des recommandations *S2I2E*, même si elles apparaissent rapidement difficiles à mettre en œuvre dans leur intégralité, permet aux concepteurs de serveurs de communication de disposer d'une base commune de travail. *Slis* et *Eole*, dont les développements ont été engagés avant l'élaboration des recommandations *S2I2E* évoluent pour s'y conformer davantage, en particulier sur les aspects liés aux annuaires et à la sécurité. D'autres concepteurs de solutions destinées aux établissements scolaires s'appuient également sur *S2I2E*. On peut distinguer plusieurs familles de solutions et de démarches, avec notamment :

- Les développements académiques, souvent dérivés de *Slis* ou *Eole*, mais adaptés aux infrastructures locales.
- Les déploiements des collectivités, souvent réalisés en partenariat avec les instances académiques, mais aussi quelquefois fondés sur des offres commerciales.
- Les solutions issues du secteur associatif, comme *Abuledu*, plate-forme *S2I2E* pour le premier degré, utilisée notamment dans l'académie de Bordeaux.
- Les offres commerciales, le plus souvent présentées sous forme de serveurs clés en main⁵⁰⁹.

Ainsi, la publication des recommandations *S2I2E* permet à l'ensemble des acteurs de la conception et du déploiement de disposer d'une base de commune de travail ; cependant, l'intervention d'acteurs économiques, associatifs et institutionnels ne crée pas les conditions de l'émergence d'une structuration économique. Les déploiements, engagés dans la majorité des cas en collaboration entre l'Etat et la collectivité s'engagent sur la base d'une demande académique qui, si elle est appuyée sur *S2I2E*, ne prend pas en compte les recommandations dans leur globalité, mais se concentre sur le volet sécurité. La concertation Etat-collectivité prend le plus souvent acte du choix de plate-forme réalisé par les

⁵⁰⁹ Souvent sous l'appellation commerciale de *serveur appliance*.

Services académiques, la collectivité les reprenant comme une des contraintes de son cahier des charges⁵¹⁰.

Absence d'émergence d'une régulation économique permettant de s'ouvrir à d'autres acteurs et déploiement prioritaire, voire exclusif, des fonctionnalités liées à la sécurité et au routage d'informations administratives seront ainsi deux aspects déterminants des déploiements de *S2I2E*. La contradiction avec les objectifs affichés est évidente, puisque la publication des recommandations se voulaient un moyen d'ouvrir le marché à une diversité d'acteurs, mais aussi des spécifications de services *orientés usagers*.

Les approches académiques, diversité des démarches et unicité du déploiement

Si les aspects liés aux usagers n'occupent pas le devant de la scène, d'autres éléments sont en revanche réaffirmés : la mutualisation d'un accès *Internet* haut débit unique induit une interconnexion entre réseaux administratif et pédagogiques ; les plates-formes *S2I2E* reconstruisent une architecture académique sur les réseaux d'infrastructure déployés par les collectivités ; les *services usagers* s'inscrivent davantage dans la continuité de l'évolution des réseaux locaux et des environnements *ERLP*, le volet *Intranet* ne leur apportant dans les cas les plus favorables qu'un accroissement modéré de cohérence et de convivialité.

Les différentes académies s'inscrivent dans des stratégies diverses, avec par exemple la poursuite des déploiements de *Slis* à Grenoble, ou de développements locaux à Caen ou Orléans. Dans la majorité des académies cependant, l'installation d'*Eole-Amon* est puissamment portée par les instances administratives, et soutenue au plan national⁵¹¹ par le ministère.

510 Pour les académies de Dijon et de Grenoble, les démarches engagées sur *Slis* et *Eole* vont être poursuivies, mais aussi enrichies avec comme objectif la diffusion auprès d'autres académies, et même d'autres pays. Cependant, dans leur grande majorité, les académies feront le choix du déploiement d'*Eole*, mais dans une implémentation limitée au module Amon, prenant en charge en particulier la sécurité et le canal virtuel destiné aux transmissions administratives.

511 Le soutien du ministère permet à l'équipe de l'académie de Dijon, à l'origine d'*Eole*, de poursuivre ses travaux. Les développements réalisés sont publiés sur un serveur national <http://Eole.orion.education.fr/diff/>, présenté comme site de diffusion officiel de la plate-forme *Eole* par le *bureau des études techniques et des plans d'informatisation* du MEN.

Les travaux académiques sont dans la majorité des cas marqués de tensions internes entre les équipes administratives et pédagogiques : les premières s'attachent davantage aux logiques d'infrastructure et de sécurité, alors que les secondes font davantage porter leur effort sur les services aux utilisateurs, dans une perspective pédagogique. Le caractère impératif des recommandations de la sphère administratives, puissamment relayées par les circulaires et instructions de la direction de l'administration, contribuent à la généralisation progressive d'*Eole* comme serveur d'infrastructure et de sécurité.

Dès lors que les fonctions de sécurité, et notamment d'antéserveur (*proxy*) filtrant, sont assurées par *Eole*, et que la mise en place de services personnalisés comme la messagerie n'apparaît pas comme une nécessité soutenue par la prescription, les fonctions dévolues en matière de services *Intranet* se limitent au mieux aux services web. La logique de serveur de communication qui sous-tendait le projet *Slis* n'est plus réellement opératoire, et la solution en paraît disproportionnée et peu adaptée ; les services web, s'ils sont effectivement installés sur les serveurs déployés, ne sont généralement pas activés ; les établissements qui installent effectivement un web interne le font sur un autre serveur.

Ainsi, la dynamique *S2I2E* conduit à avoir deux points d'ancrage majeurs pour les services *Internet / Intranet* en établissement : *Eole*, qui se généralise rapidement, avec une recommandation forte et un support de diffusion important apporté par le ministère ; Les services apportés par les serveurs des réseaux locaux, qui intègrent progressivement des fonctions *Internet / Intranet*.

Les déploiements des collectivités

Les collectivités intègrent majoritairement les recommandations *S2I2E* très rapidement après leur parution. Leur démarche s'appuie dans de nombreux cas sur le déploiement d'*Eole*, réalisé en partenariat et collaboration avec les services académiques. La collectivité, après une étude plus ou moins approfondie de la solution, finance la plate-forme matérielle, laissant à l'académie la responsabilité de l'installation logicielle et de son exploitation.

Dans quelques cas, le déploiement mixte *Eole / Slis* sera lancé, mais ira rarement jusqu'à son terme⁵¹². D'autres collectivités vont au contraire faire le choix d'une démarche plus spécifique :

- Le département de Haute-Savoie s'appuie sur la logistique mise en place autour de son *Centre de ressources informatique* installé à Archamps. A peu près unique en son genre, le CRI74 assure les services de connectivité *Internet* pour l'ensemble du secteur public du département, des écoles – collèges – lycées aux mairies et services publics. Soutenu par une collaboration avec les instances universitaires, le CRI74 appuie ses déploiements sur la solution *Pingoo*, qu'il a initiée et dont il assure le développement et le maintien.
- La Région Centre met en place, en étroite partenariat avec les services de l'Académie d'Orléans, une solution *S2I2E* originale, fondée sur les principes d'un routage de bas niveau entre des réseaux locaux virtuels (*VLAN*)⁵¹³. Son exploitation s'appuie sur un serveur de communication spécifique, baptisé *Com'R*, qui assure à la fois les fonctions de sécurité dans la liaison avec l'extérieur et les services de communication.
- La Région Basse-Normandie appuie son déploiement sur un développement spécifique, réalisé par le CRDP de Caen. Un serveur de communication, baptisé *LCS*, assure les fonctions de sécurité et de communication externe, et s'articule avec la solution de réseau local *Samba Edu*.

D'autres exemples pourraient être cités, présentant des principes fonctionnels analogues. On notera cependant que toutes ces solutions spécifiques sont progressivement amenées à intégrer la solution *Eole-Amon* en frontal externe, sans que l'on puisse affirmer que les services rendus s'inscrivent dans une parfaite complémentarité.

La période des *Intranet* s'est ouverte pour les collectivités sur le bouillonnement d'une réflexion engagée à propos des accès *Internet* ; elle se poursuit par la

512 On citera dans ce registre l'exemple de la Région Provence-Alpes- Côte d'Azur, qui intègre dans ses appels d'offres les équipements destinés à *Eole* et à *Slis*.

513 Les réseaux privés virtuels (*VLAN*) consistent en des sous réseaux indépendants partageant la même infrastructure de câblage, un commutateur spécialisé assurant les séparations de trafic nécessaires.

généralisation d'une solution qui ne répond que partiellement aux besoins identifiés.

Quelques offres commerciales voient le jour

Les recommandations *S2I2E* donnent lieu à quelques offres commerciales : *Qube* (*Sun Microsystems*) diffusé notamment par *France Télécom* ; *Right Vision*, société française qui reçoit un soutien financier important du ministère⁵¹⁴ pour un premier déploiement qui restera à peu près sans suite. Le secteur bancaire intervient également sur cet aspect, avec le *Crédit Agricole*⁵¹⁵ dont la proposition comprend un serveur de communication *S2I2E*, nommé « *Black Internet Box* ».

Si les exemples cités ici ne peuvent prétendre à l'exhaustivité, ils illustrent bien l'intérêt porté par les acteurs économiques à l'origine de la démarche *S2I2E*. Multinationale intervenant comme fournisseur de technologie à un opérateur, constructeur français, société de service appuyé sur une grande banque... Les exemples illustrent la variété des modes économiques d'intervention, mais aussi la faible rémanence de leur implication, la prescription généralisée d'*Eole* ne laissant pas une place significative aux solutions commerciales dans les réponses aux consultations publiques.

S2I2E : à la recherche d'un cadre sociotechnique

Les recommandations *S2I2E* visent à donner un ensemble de spécifications sur les services qui doivent être rendus sur les réseaux numériques d'établissements scolaires et sur les conditions dans lesquelles ces services doivent être rendus. Elles procèdent à la fois d'un souci d'homogénéisation des approches et d'une démarche de description d'une organisation en termes de réseau numérique et de fonctions éducatives à l'échelle de l'établissement.

514 Une expérimentation dans les académies de Versailles, Limoges, Aix-Marseille et Poitiers, sur financement spécifique, permet de financer les développements pour la mise en conformité avec les recommandations *S2I2E*, ainsi qu'un premier déploiement de quelques dizaines de serveurs.

515 Le Crédit Agricole s'appuie sur une SS2I appartenant à son groupe, pour proposer aux collectivités une offre intégrée de salles informatiques sous la marque « *Internet Ecoles* ». L'offre s'appuie sur un dispositif financier de location bail évolutive, associant les matériels et leur maintenance.

L'organisation autour d'un annuaire confère une place centrale à l'approche individualisée de l'utilisateur. Cependant, son organisation sous la forme d'une hiérarchie sémantique prédéfinie et fondée avant tout sur des positions administratives ne lui permet pas de prétendre se substituer à la gestion des groupes du réseau local.

L'approche de la définition globale des services, entre *services communs* et *services utilisateurs*, et au sein de ces derniers *services standards* et *services métiers* constitue un modèle d'organisation. Il ne sera que rarement mis en œuvre, les déploiements privilégiant les seuls services communs, qui n'ouvrent pas de fonctionnalités accessibles pour les usagers, et ne s'inscrivent donc pas dans la définition d'un cadre fonctionnel.

Les aspects de sécurité sont traités par l'installation d'une plate-forme intermédiaire entre l'infrastructure académique et le réseau local. Pour l'établissement, c'est avant tout une boîte noire dont on connaît mal les fonctionnalités, et donc le niveau de sécurité offert.

Alors que les objectifs initiaux visaient à développer les services sur les réseaux numériques éducatifs, dans une logique d'ouverture aux offres du marché, *S2I2E* contribue finalement à généraliser un schéma d'infrastructure logique et de sécurité. Les modèles d'organisation élaborés, fondés sur une approche des services rendus par le réseau, n'ont pas été mis en œuvre ; la gestion individualisée se limite aux seules logiques de contrôle et de sécurité ; la conception du réseau en deux zones, réseau pédagogique d'une part, réseau d'administration, de sécurité et d'organisation de l'autre, est en fait renforcée.

Loin de contribuer à une régulation entre le déploiement du réseau numérique et le fonctionnement de l'établissement, le déploiement de *S2I2E* contribue à figer le modèle et à restreindre l'autonomie dans un cadre strictement défini au plan national.

5.3. *Intranet* éducatif : l'*Intranet* vu du point de vue du projet local

Alors que le déploiement de *S2I2E* se généralise, des initiatives de serveurs *Intranet* se développent dans un nombre réduit d'établissements. La dynamique est celle

du prolongement des projets conduits sur le réseau local, mais intégrant les technologies *Internet*.

L'*Intranet* est un objet du discours institutionnel, mais les exemples de déploiement restent rares

Dès 1999, le texte définissant les épreuves du CAPES de documentation évoque « *Internet, Intranet, cédéroms, monographies, vidéogrammes* » comme sources d'information documentaires⁵¹⁶. Guy Pouzard cite en 2001 l'*Intranet* d'établissement comme « *espace mutualisé d'information et de communication* »⁵¹⁷ mais aussi comme « *portail pédagogique [...permettant de] ne pas rester comme c'est souvent le cas une vitrine muette du collège, du lycée ou du lycée professionnel* »⁵¹⁸. Le rapport de l'IGEN 2002 « *L'école et les réseaux numériques* » constate le développement des *Intranet* d'établissements⁵¹⁹, mais cite aussi des *Intranet* de département disciplinaire (L'*Intranet* du laboratoire cité comme « *de plus en plus fréquent* »)⁵²⁰. Le rapport relève des usages disciplinaires de l'*Intranet* d'établissement⁵²¹, souligne l'intérêt des fonctions de publication mises à la disposition des élèves⁵²² et du travail collaboratif⁵²³.

Les réalisations en matière d'*Intranet* restent cependant rares et souvent modestes, fruit du travail d'équipes restreintes, voire d'individus isolés, et il n'est pas rare de voir les *Intranet* d'établissement interrompre leur activité, faute d'avoir pu trouver les moyens d'une diffusion suffisante.

Les serveurs *Intranet* sont caractérisés, au moins pour des réalisations modestes, par leur facilité de mise en œuvre, et leur coût réduit, puisqu'il suffit généralement d'utiliser un poste vétuste. Le cadre fonctionnel disponible s'apparente cependant

516 BOEN N° 37, 21/10/1999, arrêté du 15/9/99, NOR MENP9901545A, p.1885

517 (Pouzard, 2001), p. 25.

518 Ibid. p. 28.

519 (IGEN, 2002), p. 7.

520 La notion elle-même reste peu précise, puisque l'*Intranet* est cité comme un moyen pour l'élève de retrouver ses propres travaux (fonction davantage dévolue au réseau local), ou de consulter les ressources « hors des murs » (ce qui est en contradiction avec le sens utilisé pour le terme d'*Intranet* dans les recommandations *S2I2E*).

521 *Webses*, site *Intranet* utilisé pour l'enseignement des sciences économiques et sociales, (IGEN 2002), p. 14.

522 Ibid. p. 23.

523 Ibid. p.25.

davantage à une boîte à outils, constituée d'instruments disparates et pas toujours faciles à utiliser, qu'à celui d'un objet technique candidat à une transposition scolaire. Quelques réalisations permettent d'atteindre une structuration supérieure, comme l'environnement EVA⁵²⁴, qui connaît un certain développement en Haute-Savoie et au-delà.

Les contraintes techniques et financières ne nécessitent donc pas d'élaborer préalablement un projet qui devra être validé par diverses instances. Cette situation favorise le développement de serveurs *Intranet* disciplinaires, souvent à l'initiative d'un enseignant isolé. En revanche, les réalisations transversales à l'échelle de l'établissement relèvent de l'exception : il est nécessaire qu'une personne ou une équipe s'approprie un cadre fonctionnel peu accessible, et qu'une organisation transversale soit mise en place.

La DEP constate en avril 2005 que 4 documentalistes sur 10 déclarent avoir besoin d'un appui technique pour développer l'*Intranet* du collège⁵²⁵, alors que « 18 % des collèges seulement disposeraient d'une rubrique documentaire sur le réseau, l'*Intranet* ou un site web »⁵²⁶. Cette même année 2005, le ministère conduit une action d'expérimentation des *Intranet* documentaires, ce qui revient à les considérer comme une innovation en cours de réalisation.

Dans de nombreux cas, à partir de 2002 (période à laquelle s'engagent les travaux du *Schéma directeur des environnements de travail* SDET⁵²⁷), l'*Intranet* est cité comme une étape dans la constitution des environnements de travail, et non pas comme un objet technologique à part entière. Dans les chantiers nationaux, la plate-forme *S2I2E* devient un *middleware éducatif*⁵²⁸, les fonctions destinées aux utilisateurs étant repoussées soit sur le réseau local, soit sur un *ENT* distant. Si le terme d'*Intranet* s'est installé dans le discours fonctionnel de l'institution, les pratiques correspondantes restent dans la marginalité. Alors que les réseaux d'établissement et les plates-formes *S2I2E* sont généralisés, les services d'information et de communication *Intranet* restent minoritaires, voire exceptionnels.

524 Modèle d'*Intranet* d'établissement prêt à l'emploi. Voir glossaire

525 (DEP 2005), p. 6.

526 Ibid. p. 3.

527 Voir glossaire

528 Voir glossaire

Usages administratifs de l'*Intranet*

En contradiction avec les intentions affichées par les recommandations *S2I2E*, les consultations web des postes administratifs n'utilisent pas un accès *Internet* direct mais empruntent la liaison privée virtuelle sécurisée avec le rectorat. Ce choix est lié à la difficulté de garantir une sécurisation des échanges lorsque des données protégées et non protégées sont exploitées simultanément sur le même poste. Sur un plan fonctionnel, la présence d'une passerelle *S2I2E* ne change donc rien à la configuration antérieure, qui était fondée sur une connexion directe au réseau académique, les requêtes *Internet* empruntant la passerelle de sécurité du rectorat. Seule la qualité du service offert est considérablement accrue par la disponibilité de liaisons à hauts débits.

Autre évolution significative, les coûts de connexion administrative antérieurement assumés via des abonnements *Numéris* n'ont plus de raison d'être, la connexion étant considérée comme un service mutualisé et globalisé. Les besoins de communication administrative sont donc couverts par le financement global de la collectivité. On notera cependant que les frais de fonctionnement liés aux usages administratifs de l'éducation nationale sont des charges que les lois de décentralisation laissent à la charge de l'Etat. L'évolution *Internet/Intranet*, appuyée sur des spécifications nationales (*S2I2E* mais aussi *Schéma directeur des infrastructures*) induit donc un transfert de charges implicite, qui ne manquera pas d'être souligné par les collectivités, mais qui s'installe progressivement dans les faits.

Usages pédagogiques des *Intranet*

Les usages pédagogiques des *Intranet* s'inscrivent d'une part dans l'utilisation des plates-formes *S2I2E* pour les usages pédagogiques, mais aussi dans le cadre de multiples projets d'initiative locale, utilisant les techniques *Intranet* comme prolongation des pratiques antérieurement établies sur les réseaux locaux.

L'impact contrasté de S2I2E

En matière d'accès banalisé à *Internet*, et en particulier au Web, le déploiement *S2I2E* permet dans la plupart des cas de disposer d'un service fiabilisé. S'agissant des usages pédagogiques, la présence d'un service de filtrage apparaît comme une réponse aux inquiétudes des acteurs, tant enseignants qu'équipes de direction et

parents. Aucun débat véritable ne s'est établi, ni sur la nature et l'efficacité du service effectivement rendu (le système de liste noire centralisée apparaît bien rudimentaire), ni sur la volonté de présenter un *Internet* « aseptisé » comme support pour développer une maîtrise des médias.

La nécessité de la sécurisation des accès par filtrage s'est progressivement affirmée, après la publication des recommandations *S2I2E : guide du filtrage* publié sur Educnet⁵²⁹, note adressée aux recteurs⁵³⁰, mise en place du site *mineurs.org*⁵³¹, discours des ministres successifs Xavier Darcos⁵³², puis François Fillon⁵³³, *Schéma directeur de la sécurité*⁵³⁴. Le besoin de filtrage fait l'objet d'un consensus général sur le principe et le déploiement d'une plate-forme *S2I2E* est généralement considéré comme une amélioration en termes de disponibilité pédagogique. Mais les principes posés, comme notamment la distinction entre *contenus interdits* et *contenus inopportuns*, apparaissent fort éloignés d'une simple liste noire, tenue à jour par un nombre restreint de personnes, sans qu'un réel contrôle soit exercé sur leur action⁵³⁵.

L'Intranet, prolongement naturel des réseaux numériques éducatifs

La presse pédagogique s'est très tôt faite écho d'usages de services *Intranet* pour les usages pédagogiques, et un grand nombre d'articles ont été publiés. Ils décrivent des approches techniques, des approches générales en matière d'information et de documentation éducative, ou encore des travaux collaboratifs, souvent disciplinaires.

529 (Educnet, 2004).

530 (Darcos, 2004)..

531 Le site www.mineurs.org est l'expression de la « délégation interministérielle Internet » mise en place par le gouvernement. Le *Délégué Internet* est aussi le responsable des TICE au ministère de l'éducation nationale.

532 (Darcos, 2004).

533 (Fillon, 2004).

534 (MEN-DPMA, 2005).

535 (CRI Toulouse-1, 2004) En juin 2004, la liste noire elle-même est constituée de quatre documents texte (*adult, publicite, forum, warez*), chaque ligne comportant soit une URL, soit une adresse IP. Les modes de gestion de la dite liste sont brièvement évoqués par l'auteur, Fabrice Prigent, également gestionnaire du service :

« Pour ceux qui veulent une base de "travail". Je ne mets à jour régulièrement que la base adult qui nous est la plus utile. Si certains d'entre vous décidaient de compléter les autres bases, je me ferais un plaisir de les intégrer dans la mise à jour. J'ajoute à l'heure actuelle entre 50 et 150 urls par jour (il faut faire des vérifications sur certaines urls) : je ne peux absorber que lentement les ajouts que fait squidguardRobot. Veuillez m'en excuser ».

Dès 1998, Dominique Cavet⁵³⁶ présente dans les *Dossiers de l'Ingénierie éducative* (CNDP) l'*Intranet* comme une évolution pour les applications pédagogiques sur le réseau de l'établissement, et plus particulièrement pour supporter les activités des groupes. Ses maîtres mots sont « *adapter, imaginer, organiser* », l'*Intranet* étant présenté comme l'instrument de choix pour permettre une mise en œuvre plus simple des projets. Dans une interview accordée aux responsables du site *Savoir CDI* (CNDP) en 2003, Bernard Pellen, responsable des déploiements de réseaux au rectorat de Nantes, insiste sur la dimension de projet collectif et sur les questions d'organisation associées⁵³⁷. L'académie de Rennes ayant fait un effort tout particulier dans le domaine des *Intranet*, cette interview est particulièrement significative quant aux stratégies académiques et nationales : l'*Intranet* y est présenté comme un mode d'exploitation spécifique du réseau local, et approché sous le double angle du projet pédagogique et de l'organisation de l'établissement (groupes). En revanche, aucune mention n'est faite des problématiques d'organisation de l'information.

Les projets portent souvent sur des activités disciplinaires, permettant d'organiser une mise à disposition mutualisée de documents. Chantal Goemine et Didier Delacroix rendent ainsi compte de l'*Intranet Sciences Physiques* du Lycée Bergson, qui a bénéficié du soutien du ministère (DISTENB). Il s'agit d'un projet directement pédagogique, destiné à mettre des documents à disposition des élèves au sein de l'établissement, et les auteurs évoquent diverses extensions, notamment vers les sciences de la vie, dans une logique d'usage de l'ordinateur dans les activités expérimentales⁵³⁸. De nombreuses autres initiatives sont rapportées dans l'ensemble des disciplines, notamment par Jean Delerue en mathématiques⁵³⁹. Pascal Boyries présente en 2001 des pistes d'utilisation des *Intranet* au service des Travaux personnels encadrés (TPE), avec en particulier l'utilisation d'outils avancés pour faciliter l'accès aux documents. L'activité documentaire prend une dimension particulière dans le cadre des TPE, et l'auteur propose l'*Intranet* comme support d'accès unifié ; il propose aussi d'utiliser ces mêmes outils pour le suivi

536 (Cavet, 98).

537 (Pellen 03).

538 (Goemine, Delacroix, 1998).

539 (Delerue, 1999).

des activités des élèves, sous la forme de carnet de bord, de recueil de documents et d'annotations, de recueil de notes⁵⁴⁰. De nombreuses initiatives d'utilisation des *Intranet* pour faciliter la mise en œuvre des dispositifs interdisciplinaires seront relatées, notamment dans les domaines des TPE, mais aussi des PPCP, des travaux croisés et itinéraires de découverte en collège, du B2I, etc.

En 2004, alors que se déploient déjà les espaces numériques de travail (*ENT*), la sous direction chargée des TICE (SDTICE) du ministère lance une nouvelle expérimentation relative aux *Intranet*, avec pour objet spécifique l'interaction entre les disciplines et la documentation dans la mise en place et le développement d'un *Intranet* d'établissement⁵⁴¹. L'existence même d'une expérimentation nationale en 2005, alors que les initiatives *Intranet* sont abondamment décrites depuis 1998-1999, démontre bien la faible diffusion.

On soulignera que parmi la diversité des articles identifiés, aucun ne fait référence à *S2I2E*. Plus significatif encore, les projets présentés par la DT dans le cadre de l'expérimentation 2004, notamment ceux présentées par Nathalie Marc (Poitiers) et Eric Amiot (La Réunion)⁵⁴² se sont développées en marge des initiatives *S2I2E*, sur des serveurs installés parallèlement et non intégrés dans l'architecture globale du réseau *S2I2E*. Les raisons invoquées par les acteurs interrogés pour cette dissociation sont multiples, mais on note en particulier :

- l'absence de valeur ajoutée significative liée à l'usage des plates-formes *S2I2E*, qui n'apportent ici que des services standard, disponibles sur tous les serveurs déjà présents, quels que soient leurs types ;
- les lourdeurs liées à des contraintes d'administration, qui ne permettent pas une répartition des tâches, une réactivité et une flexibilité suffisante ;
- dans de nombreux cas, notamment s'agissant des projets disciplinaires, la volonté de rester dans un cadre départemental (le département disciplinaire au sein de l'établissement), et de ne pas se placer à l'échelle de l'établissement.

⁵⁴⁰ (Boyries, 2001).

⁵⁴¹ (Educnet, 2004).

⁵⁴² (Educnet, 2004) fournit un court résumé de ces présentations.

**L'*Intranet* sur projet local : facile à installer et à gérer,
simple et peu onéreux, efficace, mais... peu utilisé**

Jugés faciles à installer et à gérer, ne nécessitant pas de compétences trop avancées, simples et peu onéreux, et cependant efficaces, les *Intranet* restent le fait de quelques initiatives personnelles, sans tâche d'huile significative. Rares sont les véritables services *Intranet* d'établissement parmi ceux dont les expériences sont rapportées. Il s'agit davantage de serveurs liés à des départements disciplinaires.

Les difficultés apparaissent davantage dans des questions de l'organisation à l'échelle de l'établissement que dans des problèmes techniques. Les plates-formes *S2I2E* sont au mieux ignorées (comme devant rendre des services d'arrière plan) et quelquefois même contournées, en particulier dans les expérimentations ministérielles.

Le déploiement des *Intranet* locaux reste donc rare et marginal, mais il met en évidence des expériences réussies en termes fonctionnels. Si les expériences sont peu nombreuses et ne génèrent pas d'effet spontané de diffusion, elles pourront cependant être réinvesties dans la période suivante pour la conception des environnements numériques de travail. Si ces derniers sont caractérisés par des spécificités techniques (hébergement externe), ils se constituent cependant, comme les *Intranet*, en environnements de services.

**5.4. La démarche de spécification, au cœur des stratégies des
macro-acteurs scolaires**

Les enjeux liés au développement des *Intranet*, et notamment des spécifications et services *S2I2E*, se positionnent à diverses échelles géographiques : niveau national, niveau territorial (académie, collectivité), établissement. A chacun de ces niveaux se situent des acteurs pédagogiques, administratifs, institutionnels et économiques. Le développement des projets locaux, en revanche, s'installe davantage dans des logiques de regroupement d'acteurs travaillant dans le même établissement.

Le ministère et les acteurs nationaux

Le ministère se place dans la logique de la poursuite de l'élaboration du schéma stratégique *S3IT*, dans le cadre d'un *chantier prioritaire* concernant les réseaux d'établissement, identifié sous le nom de *S2I2E*.

L'objectif institutionnel affiché du projet est de produire un ensemble de recommandations qui permettront à tous les acteurs, dans leur diversité, de guider leur action, que ce soit en matière d'implantation locale, de déploiement académique ou de développement industriel. Le document qui doit être produit s'adresse donc aussi bien aux acteurs locaux, notamment aux personnes ressources des établissements, qu'aux responsables des déploiements académiques, aux intervenants des collectivités et aux industriels.

Les spécifications *S2I2E* ne feront jamais l'objet d'un recueil unique de spécifications ou recommandations, mais de notes ponctuelles, ce qui réduit dès l'origine la portée des travaux, auxquels aucune valeur structurante globale ne sera finalement conférée. Au-delà des objectifs affichés, *S3IT* et ses chantiers prioritaires sont aussi autant d'occasions pour les tendances en présence au sein de l'institution de donner à leur position un statut d'officialité, rendant ainsi leur approche plus incontournable. Ces groupes de pression s'organisent autour de deux préoccupations, liées d'une part à la sphère administrative et d'autre part à la sphère pédagogique.

- La Direction de l'Administration (DA) du ministère porte d'une part la logique administrative, assortie de ses contraintes (notamment de sécurité et confidentialité), mais aussi de ses impératifs (garantie de fonctionnement indispensable). Ses modes habituels de décision et de concertation, associés aux traditions administratives, conduisent à associer étroitement les contraintes et impératifs administratifs et les logiques institutionnelles.
- La direction de la Technologie (DT), hiérarchiquement positionnée sous l'autorité du ministre délégué à la recherche, se fait porteuse des logiques pédagogiques et éducatives, avec une dimension plus large que le strict périmètre de la classe. Les missions de la DT s'organisent autour des fonctions éducatives des TIC, dans une acception large, incluant notamment les initiatives sociales de type *espaces publics numériques*.

Les deux directions de l'administration et de la technologie considèrent que leur responsabilité s'étend aux infrastructures et à leur évolution⁵⁴³. Ces deux instances, s'inscrivant dans les logiques divergentes d'exploitation administrative d'un côté et de développement d'usages de l'autre, tenteront de synthétiser une approche globale, autour d'une ébauche de spécification en terme d'organisation globale, de services de communication, et d'exploitation. Si les travaux ont été menés conjointement, les alignements nécessaires ne sont pourtant pas établis à leur terme ; les recommandations formulées juxtaposent les deux approches plutôt qu'elles ne les intègrent. Leur publication ne sera que partielle et fractionnée, sur les structures d'annuaire, les chartes d'usage et la description des classes de services aux usagers⁵⁴⁴.

Début 2005, la note de recommandation sur les structures d'annuaires est retirée de la publication, sans autre information. *Eole-Amon* est alors la seule plate-forme de sécurité déployée ; le développement de services aux usagers est alors reporté sur les projets ENT ; l'initiative initiale visant à donner aux acteurs et industriels les éléments nécessaires au développement de plates-formes S2I2E trouve ici son épilogue, avec la décision implicite de ne plus communiquer les éléments permettant de développer une solution concurrente d'*Eole*.

Les académies, entre maintien de la sécurité et développement des services

Au sein des académies, on retrouve les deux classes d'acteurs identifiées au plan national. Les missions TICE regroupent les acteurs pédagogiques, et leur action est liée à celle de la DT à l'échelle nationale ; les services chargés de l'informatique de gestion (centre académique de traitement de l'information dans de nombreuses académies) s'intéressent avant tout aux aspects administratifs, et leur action est liée à celle de la DA. Les poids respectifs de ces entités apparaissent cependant

543 La direction de la technologie, qui intervient aussi dans les travaux sur les réseaux de télécommunication (hors éducation nationale) à l'échelle nationale, considère que le développement des réseaux éducatifs relève de sa mission au travers de sa sous-direction chargée des TICE ; la direction de l'administration, qui organise de longue date les échanges électroniques de la sphère administrative, met en place une équipe chargée des systèmes techniques et de l'informatisation.

544 (Educnet, 2002b), (Educnet, 2002c), (Educnet, 2002c).

différents selon les académies, avec des leaderships pouvant se placer dans l'une ou l'autre sphère. De plus, la présence de fortes compétences dans l'un ou l'autre secteur est dans certains cas être déterminante pour le développement des projets.

Pour l'Académie de Grenoble, par exemple, c'est la sphère pédagogique qui va imposer dans un premier temps ses vues, en lançant le projet *Slis*. En revanche, à Dijon, c'est la sphère administrative qui est à l'initiative d'*Eole*. Dans les autres académies, en fonction des situations et des compétences locales, les approches seront variées.

Les stratégies *S2I2E* des académies ne s'appuient pas sur une analyse fine des situations d'usage, qui n'a pas été réalisée au niveau national, mais davantage sur les éléments stables, valides pour l'ensemble des acteurs visés. Parmi ces éléments stables, deux logiques sont plus particulièrement perceptibles : l'entrée technique, qui constitue le patrimoine commun de l'ensemble des acteurs concernés ; l'entrée juridique et réglementaire, fondée sur les conditions d'exercice de la responsabilité éducative. La prise en compte *a priori* de ces deux composantes, dont les conditions d'application devraient au contraire être profondément modifiées par une généralisation d'usage des réseaux, conduit à limiter de fait les marges d'évolution laissées par les recommandations. La prise en compte peu différenciée des composantes éducatives conduit à rejeter ces approches dans les épures dressées pour des *utilisateurs standard*. Elle renforce le point de vue largement partagé que les réseaux sont des outils neutres, de *simples tuyaux*, n'ayant que peu d'implication sur les usages pédagogiques, largement circonscrits à l'unité de temps et de lieu de la classe. Elle oublie enfin largement toute l'approche éducative non strictement pédagogique, qui n'est abordée que dans des standardisations d'usages de *services standard* (messagerie, web, services documentaires, publication, travail collaboratif).

Les collectivités, entre adhésion et volonté de développer d'autres approches

Les Conseils généraux et régionaux ont, dans leur grande majorité, accueilli favorablement l'existence de recommandations qui constituent un point d'appui pour leurs cahiers des charges. Leur adhésion porte cependant davantage sur

l'existence de recommandations que sur leur contenu, celui-ci révélant des contradictions au sein même des établissements, comme signalé au paragraphe précédent, mais aussi en matière de dispositifs de gestion à l'échelle des territoires concernés (services réseau à l'échelle départementale ou régionale notamment).

La plupart des collectivités intègrent les recommandations *S2I2E* dans leurs cahiers des charges de consultation publique, mais sans pour autant faire porter leur rôle de maître d'ouvrage sur le sujet. Dans la grande majorité des cas, la recommandation académique devient une contrainte du cahier des charges, mais reste hors du champ de la consultation publique, puisque faisant partie des données du marché. Dans de nombreux cas, cette intégration porte sur les solutions choisies à l'échelle académique pour ce déploiement, le plus souvent *Eole-Amon*.

Les déploiements *S2I2E* se limitent dans ce cas à l'acquisition de serveurs, qui sont installés, configurés et exploités par les services académiques. En revanche, cet équipement est généralement intégré dans un déploiement plus large, intégrant un ensemble de serveurs et équipements de réseau (par exemple serveur(s) de réseau local, serveur(s) de services *Intranet*, éventuellement serveur de médias, etc.). Les déploiements comportent alors les volets liés aux périodes antérieures, avec les câblages et serveurs des réseaux locaux, les accès *Internet*, et enfin la plateforme *S2I2E* et les services *Intranet* éventuels. Ces composantes tendent dans la plupart des cas à être organisées dans un schéma global, matérialisé par les cahiers des charges de consultation.

Des acteurs économiques attentifs, qui ne pourront trouver leur place dans le dispositif

Les industriels des équipements, des réseaux et des ressources considèrent les recommandations *S2I2E* comme une opportunité pour définir leurs développements destinés aux réseaux d'établissement, alors que dans la phase antérieure les réseaux locaux n'offraient pas des fonctions homogènes sur lesquelles il était facile de s'appuyer.

Secteur éditorial, ressources

Le secteur éditorial est resté partagé entre les supports de type CD, éventuellement en version réseau local, et les services en ligne. Les premiers se développent peu et présentent des difficultés de conception et d'installation liées à la multiplicité des réseaux ; les seconds restent dans une zone qui échappe aux logiques marchandes.

Les recommandations en termes d'annuaire et de services standard permettent aux éditeurs d'envisager des fonctions standardisées d'authentification, de droits d'accès ou de stockage des documents personnels et collectifs. Les difficultés du déploiement ne permettront cependant pas à de tels services de voir effectivement le jour.

La disparité des solutions choisies ne permet pas non plus de s'appuyer facilement sur des services aussi simples que le stockage dans un répertoire personnel, à moins qu'il ne soit désigné par le système d'exploitation lui-même⁵⁴⁵ ; la non-existence d'espaces de groupes accessibles de façon homogène conduit les éditeurs à envisager la création de leurs propres espaces et fonctionnalités collaboratives, que ce soit sur les services en ligne ou les produits CD en version réseau⁵⁴⁶.

Pendant la période de déploiement *S2I2E*, aucun produit éditorial significatif ne voit le jour pour une implémentation *Intranet*. En revanche, les éditeurs poursuivent le développement de leur offre réseau local (encyclopédies en réseau local par exemple) et s'engagent dans l'offre de services en ligne sur *Internet*, à titre probatoire⁵⁴⁷.

Au final, les caractéristiques des déploiements de *S2I2E* ne permettent pas aux éditeurs de s'appuyer sur leurs primitives, que ce soit en termes d'annuaires, d'espace de stockage, de gestion des groupes. Alors que la standardisation des

⁵⁴⁵ Il est alors défini comme un service du réseau local, et pas partie prenante de la standardisation *S2I2E*.

⁵⁴⁶ Les encyclopédies électroniques, tant en ligne qu'en réseau local, prévoient leurs propres fonctions d'authentification, de gestion des droits, de stockage personnel et collectif.

⁵⁴⁷ Cf. p. 2.

services constituait un objectif prioritaire, les réalisations présentent un niveau d'opérationnalité des services inférieur à celui des réseaux locaux.

Industries de services, solutions réseaux

Les constructeurs et intégrateurs proposant des serveurs de communication cherchent à rapprocher leurs produits des recommandations. Parmi eux, *France Télécom* engage une évolution des serveurs *Cobalt Qube*, mais celle-ci se heurte à une souplesse limitée de *Sun Microsystem*, nouveau propriétaire de la marque. En France, *Right Vision* tente d'occuper ce marché en émergence, avec un fort appui du ministère qui finance, dans le cadre d'une expérimentation, les développements nécessaires pour une conformité suffisante aux recommandations. A une échelle davantage régionale ou locale, des sociétés de services proposent des solutions développées à base de logiciels libres, qui ont connu pour certaines d'entre elles une certaine diffusion.

Dans l'ensemble, les industriels et prestataires en matière de réseau sont attentifs aux recommandations *S2I2E* et tentent d'y apporter réponse. Serveurs de communication intégrés, packages logiciels configurés, équipements matériels de routage et commutation... Autant de solutions qui seront proposées, éventuellement maquettées, mais qui ne connaîtront pas de diffusion significative. L'efficacité de leur démarche est limitée par la généralisation d'*Eole*, qui ne laisse pas de place pour le développement d'une offre alternative. L'intérêt suscité auprès des industriels, tant du contenu que des services, s'essouffle rapidement. Les seuls développements économiques significatifs et durables liés à *S2I2E* sont ceux concernant les acquisitions de matériels (serveurs, équipements de routage, etc.).

Les établissements : entre application de *S2I2E* et l'initiative locale

Si les établissements ont été fortement impliqués dans les choix de mise en réseau effectués lors des époques précédentes, la démarche *S2I2E* va les conduire à devoir dans de nombreux cas s'intégrer dans des programmes ou des déploiements académiques ou territoriaux. Comme pour les initiatives de généralisation précédentes, l'établissement reçoit un dispositif conçu dans d'autres

sphères. Contrairement aux époques précédentes cependant, le dispositif déployé n'est pas confié à leur gestion pour être mis en œuvre, mais exploité directement de l'extérieur.

Dans le cas d'un déploiement académique, la démarche est généralement progressive en fonction des disponibilités budgétaires, et l'établissement est sollicité pour fournir une partie du financement. Ceux qui adhèrent à la démarche le font d'une part pour bénéficier de la sécurisation des accès *Internet* (filtrage, journalisation) et d'autre part pour limiter les coûts de communication excessifs liés à l'usage de *Numéris* et au doublement des accès administratif et pédagogique.

Le déploiement généralisé d'*Eole*, le plus souvent limité aux fonctions de base de sécurité du module *Amon*, s'appuie sur un discours de préservation de l'autonomie de l'établissement sur tout ce qui peut être installé au-delà de la passerelle, au moins en ce qui concerne les sous-réseaux pédagogiques⁵⁴⁸.

Dans le cas d'un déploiement à l'initiative de la collectivité, celui-ci concerne le plus souvent un ensemble d'établissements du territoire, voire la totalité. La volonté de l'établissement de s'inscrire dans cette évolution, et de l'intégrer dans son projet, est quelquefois prise en compte, mais dans de nombreux cas ce critère n'intervient que de façon annexe. Souvent, le déploiement de plates-formes *S2I2E* ne constitue pas un déploiement en soi, mais une partie d'une initiative plus large, comme le développement d'un réseau régional étendu aux lycées⁵⁴⁹ ou en appui d'un équipement massif en poste de travail, voire en ordinateurs portables⁵⁵⁰. Dans ce cas, *S2I2E* est utilisé comme un moyen d'atteindre une cohérence, tant en termes d'équipement initial que d'exploitation. L'initiative de l'établissement est alors repoussée une nouvelle fois sur les branches pédagogiques du réseau interne.

548 Cette autonomie ne s'étend pourtant pas à la définition d'une politique de sécurité locale, le recours à la liste noire nationale étant généralisé. Il n'y a pas non plus d'autonomie en matière d'adressage des sous-réseaux, alors que la complexité de la structure définie ne correspond pas à une nécessité pour les établissements et leurs usages.

549 En Région PACA, c'est la connexion des lycées au réseau régional à hauts débits qui est à l'origine du déploiement des plates-formes *Eole-Amon*.

550 L'opération *Ordina13*, qui dote les collégiens d'ordinateurs portables, est associée à une mise en réseau généralisée des collèges. Le déploiement des plates-formes *Eole-Amon* est intégré à cette mise en réseau, comme une condition nécessaire pour une exploitation scolaire. Mais, en l'absence d'autres points de négociation aussi fortement affirmés, cette condition semble aussi devenir suffisante.

Dans le cas d'établissements particulièrement engagés dans les dynamiques de TIC et de réseaux, souvent en raison de la présence de personnes ayant participé aux activités des époques précédentes dans les « minorités actives », cette marge d'initiative est rapidement investie, en s'appuyant sur les fonctions du réseau local éventuellement complétés par une dimension de services *Intranet*.

La remise en cause de déploiements déjà réalisés est toujours déchirante, le souci est alors souvent de trouver les conditions de collaboration, ou au moins de co-existence, entre l'existant et le nouveau déploiement ; cette construction se fait souvent par des moyens technologiquement peu orthodoxes, comme l'empilement d'un second antésServeur entre la passerelle *Eole* et le réseau local⁵⁵¹. D'autres solutions, comme la présence d'une autre connexion à *Internet*, permet de dépasser les contraintes réelles ou supposées d'un équipement dont les acteurs ne savent pas grand-chose⁵⁵². De telles démarches, si elles permettent de maintenir une continuité de pratiques, conduisent à des empilements techniques peu cohérents, peu efficaces et particulièrement onéreux, tant au niveau des ressources matérielles et financières qu'humaines.

Les services d'information internes fondés sur un *Intranet* d'initiative locale sont le plus souvent réalisés localement, sans incidence financière identifiée, et sans information significative du niveau académique. Pour autant, une telle volonté d'initiative n'existe pas dans tous les établissements, et la plupart d'entre eux se contentent d'assurer une mise en usage *a minima* des installations réalisées.

551 L'installation d'un second serveur mandataire (*proxy*) isole l'ancien réseau pédagogique de l'infrastructure *S2I2E*. Le réseau répond ainsi, sous sa face visible à partir du réseau externe, aux recommandations d'adressage, l'organisation antérieure du réseau étant conservée dans sa configuration antérieure. Le recours à cet artifice n'est pas rare dans les établissements disposant d'un parc important : la mise en conformité de l'adressage de l'ensemble des postes représente en effet une charge de travail pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines d'heures, qui restent entièrement à la charge de l'établissement, et en particulier de ses personnes ressources.

552 Il peut s'agir de la volonté d'utiliser les accès *Internet* sans les filtrages, souvent jugés peu adaptés, ou même de maintenir des usages antérieurs faisant appel à des protocoles non couverts en configuration standard, comme ceux utilisés par les applications de chat, de visiocommunication ou de prise de contrôle à distance.

5.5. L'*Intranet* scolaire et les modèles économiques

Ressources, documents et logiciels

Aucune offre éditoriale utilisant les technologies *Intranet* ne voit le jour pendant la période. Le déploiement des annuaires a alimenté un moment l'intérêt des éditeurs, en recherche de dispositifs d'identification des usagers, mais la complexité et les limitations de leur exploitation ne conduit pas à des développements significatifs.

S'agissant des composants logiciels nécessaires au déploiement des *Intranet*, la large disponibilité de produits libres, disponibles gratuitement, va aussi orienter les modèles économiques sous jacents. Dans la plupart des cas, les projets engagés s'appuient sur la réutilisation de briques logicielles de base, disponibles gratuitement. L'intégration de ces logiciels dans des ensembles cohérents (les *distributions* selon le sens utilisé pour ce terme dans la communauté Linux) est souvent le fruit du travail d'équipes académiques ou nationales, comme par exemple pour *Slis*, *Eole*, *LCS*, *Com'R*. Pour les deux premiers, le *Fonds interministériel de modernisation* et des crédits européens apportent un soutien financier au développement, alors que les deux derniers seront réalisés au sein de CRDP et d'équipes académiques, avec un soutien des collectivités.

Cette démarche n'est pas le fruit d'une analyse économique précise, mais plutôt d'initiatives locales reprises à son compte par l'institution. D'autres contextes peuvent être identifiés : les développements de *Pingoo* en Haute-Savoie, dans le cadre du Centre de ressources mis en place par le département, sont réalisés sur des moyens de la collectivité ; *AbulEdu* se fonde quant à lui sur une dynamique associative, qui recherche secondairement des financements pour son déploiement.

Quelques suites commerciales seront proposées sur le marché, sous une forme plus ou moins pré-configurée ; *Intranet Starter Kit* (Lotus), *Small business server* (Microsoft), *Didagora* (Technilab sur base Lotus Quick Place) ne connaissent pas de développement significatif, les projets se développant davantage sur les plateformes existantes.

Un marché qui reste celui du matériel

En l'absence d'une prise en compte réelle d'une dimension de recours au marché pour les aspects de contenus, de logiciels et de services, l'Ecole est une nouvelle fois en situation de réaliser elle-même et d'exploiter ses propres installations. Si la volonté de contribuer à l'émergence d'un marché est présente dans les discours officiels du *PAGSI* et du plan *Re/so 2007* depuis 1998, elle reste lettre morte.

Le choix du mode de déploiement généralisé d'*Eole* ne peut se justifier par une quelconque rationalité économique : la déclinaison du produit initial en autant de configurations que d'académies (voire de départements), la nécessité de vérifier la compatibilité matérielle des équipements comme les aléas de la constitution d'équipes spécialisées au sein des rectorats constituent un effort important, au-delà du développement lui-même qui mobilise d'importants financements (ministère de l'éducation nationale, fonds interministériel de modernisation, crédits européens). Le recours au marché n'est jamais envisagé comme une alternative à ces travaux.

Mais le choix ne trouve pas non plus de justifications dans les aspects techniques : les offres du marché, si elles ne correspondent pas pleinement aux recommandations, sont prometteuses, et le recours à des équipements de routage et commutation spécialisés aurait été à même d'apporter des performances accrues.

Si les aspects économiques et techniques ne justifient pas les choix effectués, on peut formuler l'hypothèse que les causes se situent ailleurs, en particulier dans des logiques de positionnements et des stratégies d'acteurs. Dans la construction d'une nouvelle répartition de compétences entre Etat, collectivités et établissements qui s'établit au fil des projets, le souci de préserver un leadership institutionnel n'est pas absent.

5.6. L'*Intranet* scolaire, entre services et infrastructures

Une évolution paradoxale, entre continuité technologique et rupture dans le mode de prescription

Le développement des réseaux durant la période *Intranet* est paradoxal, avec d'une part la poursuite de la logique des initiatives locales, en continuité avec les actions conduites sur les réseaux locaux et les réseaux d'accès *Internet* et d'autre part une démarche de préconisations et spécifications introduisant des démarches nationale et académiques, et des logiques de déploiement généralisé.

Si la volonté politique de généralisation n'est pas liée aux *Intranet*, puisqu'elle était déjà présente lors du déploiement des réseaux d'accès *Internet*, elle s'inscrit ici dans une démarche de nature différente. Alors que le *PAGSI* et les textes d'accompagnement affirmaient un objectif de généralisation de l'*Internet*, mais laissait une large liberté sur les moyens (le BO n° 35 de 1998 soulignait notamment la liberté de choix des établissements en matière de fournisseur de connectivité), la démarche *S2I2E* ne vise pas à la généralisation des services *Intranet*, mais à l'affirmation de structurations et spécifications techniques et organisationnelles qui s'imposent à l'ensemble des acteurs.

La poursuite et le prolongement des projets locaux, en particulier des initiatives pédagogiques et éducatives et des volets TICE des projets d'établissements initiés en 1998 va peu à peu rencontrer les logiques de déploiement, avec des modalités et des attendus souvent différents, voire contradictoires. Les contraintes d'exploitation posées, notamment en matière de sécurité, pèsent fortement sur les initiatives locales, avec des contraintes qui sont largement extérieures à l'établissement (contraintes de sécurité liées au système d'information académiques, limitations dans l'utilisation de protocoles de transmissions et applications sortant des services standard).

La recommandation technique comme régulateur des déploiements

D'une manière générale, la période des *Intranet* est celle de l'expression d'une recommandation technique formelle, telle qu'elle n'avait jamais existée lors des

périodes précédentes. Les recommandations *S2I2E* marquent une volonté d'une expression de recommandations nationales, permettant le développement de projets locaux, mais s'imposant à l'ensemble des acteurs, notamment les collectivités, comme un socle commun. Cette tendance illustre d'ailleurs la logique globale de l'ensemble des travaux du schéma stratégique *S3IT*, et notamment de ses chantiers prioritaires *Schéma directeur des infrastructures, Services Intranet Internet pour les établissements et les écoles* et *Assistance aux utilisateurs*, qui vont se développer avec des succès divers. Le schéma stratégique et ses divers schémas directeurs ont bien vocation à réguler *a priori* les actions conduites par l'ensemble des acteurs, dans un souci de maintien de la maîtrise et de la cohérence. Cependant, alors qu'ils ne concernaient auparavant que les services et usages de l'administration, ils s'imposent à présent à l'ensemble de la sphère éducative.

Une recommandation de généralisation de l'usage moins affirmée, mais un renforcement de la structuration du système éducatif

Pendant la période 1999 - 2004, la recommandation d'usage pédagogique des TICE, relayée par les corps d'inspection, perd de sa vigueur après le départ de Claude Allègre du ministère. Les différentes circulaires de cadrage des rentrées scolaires, les discours du ministre et, plus généralement, les expressions de la politique nationale ne mentionnent que rarement les technologies de l'information. Seule la sous-direction chargée des TICE de la Direction de la technologie poursuit sa tâche en faveur d'un développement des usages, mais l'objectif de généralisation n'est plus aussi fortement affirmé.

L'organisation interne du système éducatif est en revanche au cœur des préoccupations, que ce soit en matière de constitution d'un réseau permettant de prendre en compte l'organisation du système, ou à l'inverse en la constitution d'une organisation capable de prendre en compte le déploiement et le fonctionnement du réseau. C'est bien cette relation bidirectionnelle, voire systémique, entre réseau et organisation qui est visée par les recommandations *S2I2E*, dans une volonté explicite de régulation des déploiements.

La question de la relation entre l'institution et la collectivité est au cœur des préoccupations, *S2I2E* réaffirmant la maîtrise de l'institution sur les réseaux éducatifs, dans un contexte général de transfert de la maîtrise d'ouvrage liée notamment aux infrastructures au profit des collectivités. Alors que dans les périodes antérieures l'établissement était l'interlocuteur direct de la collectivité pour ce qui concernait ses infrastructures de réseau, le rôle prescriptif des instances académiques s'affirme. La marge de manœuvre des établissements dans la relation à la collectivité est de plus en plus encadrée par les termes de la négociation que celle-ci a menée en amont avec les services de l'Etat.

Au sein des établissements, usages et chartes d'usage

Dans le cadre général des travaux de *S2I2E*, l'activité interne de l'établissement est peu abordée, sinon sous la forme d'une liste de services pouvant être offerts aux utilisateurs. En revanche, *S2I2E* est l'occasion d'une réflexion collective sur la question des chartes d'usage des réseaux et du multimédia. Alors que la réflexion conduite au plan national conduit à proposer des éléments permettant de constituer des chartes d'établissements, les académies conduisent une démarche d'incitation et de formation.

Les chartes élaborées sont marquées par une logique contractuelle entre l'établissement, qui définit une offre de services électronique, et ses usagers, qui s'engagent à les utiliser dans des conditions et objectifs adaptés. C'est sans doute le point sur lequel les recommandations *S2I2E* ont l'impact le plus significatif au sein des établissements, en favorisant une prise en compte différenciée, adaptée au contexte et au projet local.

De nombreux établissements font en outre le choix de chartes approuvées à deux niveaux : un texte complet, de nature réglementaire, est élaboré à destination des administrateurs, et soumis à leur vote ; un document réduit, destiné à exprimer les droits et devoirs de l'utilisateur, est soumis à la signature individuelle, notamment des élèves. Le vote en Conseil d'administration n'est cependant pas généralisé, et les documents soumis à la signature des élèves ne sont que rarement proposés aux autres usagers. La démarche d'élaboration de chartes d'usages, comme régulateur de l'usage des moyens électroniques, reste donc partielle, mais elle est le signe

d'une prise de conscience de la nécessité d'une régulation locale. Il faudra cependant attendre la circulaire de rentrée 2005⁵⁵³ pour que la charte d'usage soit considérée comme faisant partie du règlement intérieur de l'établissement.

*

* *

553 (BOEN, 2005) , p13

« (...) l'intégration au sein du règlement intérieur des établissements scolaires d'une charte de bon usage des technologies de l'information et de la communication, et notamment de l'Internet, afin de responsabiliser les élèves »

5.7. Intranet : un modèle qui peine à se développer, mais qui installe un mode de spécification

L’Intranet est fondé sur une conception du réseau comme support de services aux utilisateurs, et c’est bien ainsi qu’il apparaît dans le domaine scolaire. Si les dispositifs de type Slis ont aussi une dimension d’infrastructure, ils fondent leur légitimité et leur spécificité scolaire sur une approche des services aux usagers. Les recommandations S2I2E elles-mêmes reprennent cette conception, en spécifiant les services que les réseaux Internet / Intranet d’établissements doivent ou peuvent offrir.

L’Intranet est avant tout vu par les usagers comme une plate-forme de services, permettant de les organiser, de les homogénéiser et de les rendre avec une meilleure convivialité. Pour les initiateurs de S2I2E en revanche, c’est davantage une modalité de spécification d’un schéma d’organisation. Parmi les attendus de S2I2E, certains se concrétisent et s’affirment comme des composants stables du réseau ; d’autres ne connaissent pas d’extension au-delà de la gestion de la plate-forme elle-même ; d’autres encore ne voient jamais le jour. Les annuaires sont à la base de l’organisation visée et au cœur de son fonctionnement. Cependant, leur faible liaison d’une part avec le système d’information de l’établissement et d’autre part avec celui de l’académie ne permettent guère d’envisager une extension de son usage ; au-delà, son utilisation par des logiciels tiers apparaît trop complexe ou aléatoire, et aucune réalisation éditoriale ne s’appuiera sur ses informations. L’annuaire a bien été déployé, et il est opérationnel, mais il n’est pas utilisé par d’autres applications, qui chacune s’appuient sur leur annuaire propre. Il reste valide pour le fonctionnement interne de la plate-forme, mais les modules applicatifs devront être appuyés sur d’autres systèmes, par exemple ceux déployés plus tard pour les ENT.

Les attendus en matière de sécurité sont puissamment relayés par les déploiements, avec la généralisation des dispositifs de filtrage, de garde barrière, de liens sécurisés pour les échanges administratifs. La sécurité fait l’objet de tous les efforts, et c’est le volet qui connaît un déploiement généralisé. Au sein des établissements, la généralisation des chartes d’usage, prescrite par les instructions ministérielles, vient apporter un complément au dispositif. Les recommandations S2I2E visent également à une intégration et une standardisation des services, mais ce volet ne connaîtra aucun déploiement significatif : les fonctions standard installées sont peu utilisées, au-delà des services de passerelle ; aucun service ou logiciel externe ne vient les utiliser, faute de disponibilité et de standardisation suffisante. Les établissements expérimentant

les Intranet comme plates-formes pédagogiques n'utilisent pas le support S2I2E, jugé trop rigide et peu exploitable. L'ouverture vers le marché, qui présidait à l'énoncé des recommandations, ne connaît aucun développement, ni dans les domaines des serveurs de communication, ni des plates-formes collaboratives, ni des titres multimédias.

S2I2E ferme efficacement la porte à une régulation par le marché, affichant une volonté de maîtrise d'œuvre institutionnelle des fonctions d'arrière plan et renvoyant à d'autres initiatives les fonctionnalités d'usage. Les serveurs S2I2E ne sont pas vus par leurs usagers comme des serveurs de communication, ce qui présidait à la conception de Slis. Le volet consacré aux services utilisateurs ne connaît pas de développement significatif. C'est au contraire la dimension de serveur d'infrastructure⁵⁵⁴ qui s'impose, au travers du déploiement national des plates-formes Eole. Ils n'assurent pas non plus une réelle intégration du réseau, les dispositifs pédagogiques restant marqués par la dispersion de leurs configurations.

Les plates-formes pédagogiques s'appuyant sur les technologies Intranet sont largement relayées par les publications et rapports institutionnels. Guy Pouzard en 2001 (« espace mutualisé d'information et de communication, portail pédagogique »), le rapport IGEN 2002 (développement des Intranet devenant « de plus en plus fréquents » dans les laboratoires de sciences), la DEP en 2005, etc.⁵⁵⁵. Tous citent les Intranet comme des réalisations en cours de déploiement, implicitement considérées comme efficaces. Pourtant, les études conduites mettent en évidence une faible diffusion des Intranet d'établissements, qui font toujours l'objet d'expérimentation plus de cinq ans après la description de leurs modes fonctionnels.

Généralisation et pérennisation du mode prescriptif dans les négociations des macro-acteurs scolaires et déploiement généralisé des plates-formes de sécurité sont les éléments durables de la période Intranet, qui marquent une évolution dans les dynamiques de généralisation. Les autres volets de la spécification restent en revanche peu ou pas utilisés, mais repris dans les recommandations de constitution des ENT, comme solution de substitution au serveur d'établissement. L'Intranet, objet fondateur de l'approche S2I2E qui avait pour ambition de créer un environnement intégré d'usage au sein des établissements, devient en fait le siège de tensions entre la macro-organisation, et le micro-projet local. Le premier impose ses contraintes fonctionnelles, définies sans que l'établissement ait de prise sur elles, alors que le second vise à

554 Le serveur d'infrastructure assure les services permettant de se connecter à l'infrastructure académique.

555 Cf. p. 2 - 2.

installer des fonctions locales d'information et de communication en s'insérant au plus près entre les différentes contraintes imposées de façon exogène. S2I2E installe à l'échelle institutionnelle une forte prédominance de la composante technique et une forte structuration d'organisation, avec l'installation de logiques de recommandations et de prescription, conduisant à des déploiements de grande ampleur.

Les logiques de services d'information et de communication ne disparaissent pas pour autant : elles apparaissent comme le domaine privilégié de développement d'initiatives locales, portées par des équipes motivées, issues des minorités actives qui ont marqué les périodes précédentes. Ces développements restent cependant limités, voire marginaux. L'Intranet comme plate-forme de services d'information et de communication reste un objet d'expérimentation nationale près de trois ans après la publication des recommandations S2I2E, qui en traçait déjà les contours.

*

* *

PARTIE II. CHAPITRE 6.

LES ENVIRONNEMENTS NUMERIQUES POUR L'EDUCATION

Les services en ligne Internet ont permis la mise à disposition de documents et d'informations en ligne ; les *Intranet* permettent la mise en place de services réservés aux usagers présents au sein des établissements. Dans le même temps, les recommandations en matière d'Internet et d'*Intranet* scolaire ont facilité les démarches massives d'équipement et de déploiements d'infrastructures de communication ; les collectivités créent les conditions d'une présence généralisée des réseaux numériques éducatifs.

Equipements, infrastructures de communication internes et externes, réseaux locaux existants ou en extension, services en ligne, logiciels, etc. Les composantes sont multiples et chacune devient un objet de projets et d'initiatives à part entière. Dès lors, on peut s'interroger sur la perception qu'ont les différents acteurs de la nécessité d'une prise en compte globale des dispositifs, dans la logique de la conception du *réseau numérique éducatif*.

Dans la continuité des travaux antérieurs de *S3IT*, et notamment du *Schéma directeur des infrastructures* et des *recommandations S2I2E*, le ministère lance les travaux du *Schéma directeur des environnements de travail (SDET)* qui définit les *Espaces numériques de travail (ENT)*. Dans le même temps, un autre projet émerge de la sphère ministérielle, celui de l'*Espace numérique des savoirs (ENS)* ; il vise à la mise à disposition de ressources éditoriales en ligne et ouvrira la voie à l'apparition de services éditoriaux en ligne à vocation commerciale.

Quelle situation occupent les initiatives d'*ENT* dans la constitution des espaces numériques d'éducation ? S'agit-il d'une simple évolution des logiques antérieures (Internet, *Intranet*), ou d'une conception renouvelée, permettant de justifier l'existence d'une nouvelle transposition technologique ?

Comment les espaces numériques d'éducation répondent-ils aux intentions fondatrices des *ENT* et des *services de ressources éditoriales en ligne* ? Comment répondent-ils au besoin de cohérence globale des réseaux numériques éducatifs, et en quoi ces réponses sont-elles au moins partiellement inadaptées ? En quoi les

espaces numériques d'éducation sont-ils porteurs d'enjeux de macro-organisation ?

6.1. L'individualisation des services et les *Espaces numériques d'éducation*

Les *ENT* occupent largement la scène médiatique ; pour autant, toutes les catégories d'initiatives en matière de réseau numérique concourent à la constitution d'un réseau scolaire renouvelé. Jusqu'à cette période, le niveau de pertinence du réseau était l'établissement scolaire et son réseau local. Les déploiements récents conduisent à rechercher d'autres niveaux de pertinence, avec par exemple le prolongement du réseau jusqu'au domicile, mais aussi une échelle de développement des usages qui se déplace de l'établissement vers le territoire.

Le souci d'appréhender cette variété d'initiatives dans une globalité représentative du *réseau numérique éducatif* conduit à se placer du point de vue des *Espaces numérique d'éducation*, au sens retenu par le *Dossier de l'ingénierie éducative* N° 49.

« [Les *Espaces numériques d'éducation* regroupent...] l'offre éducative d'outils, de services, et de contenus TIC faite aux usagers de l'Education nationale. [Leur caractère innovant...] réside moins dans la nature des services apportés que dans les technologies et la démarche qu'ils mobilisent [; la plupart des services qui les composent étant dans la plupart des cas...] déjà utilisés de manière expérimentale et sur d'autres support dans le système éducatif. ».⁵⁵⁶

Pourquoi cette approche ? Parce que les caractéristiques déterminantes des espaces numériques d'éducation résident dans le niveau d'intégration offert à l'utilisateur ; la limitation aux seuls services en ligne aux utilisateurs ne peut prétendre constituer un niveau de globalisation et de cohérence suffisant. La densité des postes de travail, leurs caractéristiques, les capacités des réseaux qui les relient, les équipements domestiques, etc. sont autant d'éléments qui relèvent directement des politiques académiques et territoriales. Les *ENT* et les *services de ressources éditoriales en ligne* sont deux composantes parmi d'autres, et c'est bien l'ensemble qui doit être pris en compte.

556 (CNDP-DIE N°49, 2004).

Les services de ressources individualisés, lointaine origine des ENT

L'individualisation des services est un thème de travail dès la fin des années quatre-vingt-dix, avec la généralisation des services Internet et le développement de leurs usages éducatifs. Un secteur éditorial naissant propose des services sur abonnement visant à permettre la mise en place de pratiques individuelles et collectives⁵⁵⁷. Parallèlement, le ministère poursuit le développement du « *Bureau virtuel de l'enseignant* »⁵⁵⁸, qui doit constituer un ensemble de services destiné à l'exercice professionnel. Les réalisations restent alors modestes ou inachevées, et surtout restent du domaine d'un service identifié, sans partage de fonctions ou de données.

Si l'individualisation reste modeste, on trouve néanmoins des fonctions allant dans ce sens : conservation de signets et annotations personnelles, espaces d'échanges et de mutualisation pour les groupes, possibilité de proposer des parcours personnalisés et thématiques, etc.

Trois exemples peuvent illustrer le développement des tels services : *Louvre.edu*, mis en place à l'initiative du Musée du Louvre, est l'objet d'une expérimentation nationale à partir de 1996-1997 ; *Histoire en Images* propose les ressources sélectionnés par le *Réunion des Musées nationaux*, en s'appuyant sur une organisation documentaire conçue par le CNDP ; Le *i-manuel*, lancé par *Editronics*, a pour ambition de proposer des ressources en ligne et un environnement d'usage, avec comme objectif de se substituer aux manuels scolaires. Chacun de ces services propose à la fois un contenu spécifique (en général très riche) et des fonctionnalités individuelles qui se veulent adaptées à leur usage scolaire : enregistrement et stockage de liens sur les documents consultés ; rédaction, conservation et gestion des notes personnelles sur ces documents ; réalisation de documents composites s'appuyant sur les contenus disponibles ; communication

557 (Pouts-Lajus, 2001) Serge Pouts-Lajus dresse l'inventaire de ces services dans l'étude OCCAM, citée dans le chapitre consacré aux accès *Internet* (Cf. p.2).

558 *Bureau virtuel* désigne un projet développé par l'académie de Toulouse et la Direction de l'administration, et visant à proposer aux enseignants un ensemble coordonné de services individualisés : messagerie, canaux d'information sur profil, espaces de stockage et de publication, etc..

et parfois même publication de ces productions vers d'autres utilisateurs du service ou du Web.

Leur conception recherche la cohérence de l'environnement d'usage d'un service, sans possibilité de communication ou d'ouverture à d'autres environnements⁵⁵⁹. Les fonctionnalités d'arrière plan (authentification, constitution de groupes, espace de stockage, travail de groupe) sont intégrées et donc dédiées à l'application, et doublent de fait les services disponibles sur les réseaux des établissements.

Les travaux préliminaires sur les ENT, qui donneront naissance au groupe S3IT chargé du Schéma directeur des environnements de travail (SDET) trouvent leur origine dans cette situation, avec la volonté de proposer un socle commun assurant les fonctions d'arrière plan de façon indépendante du service utilisé.

Du Bureau virtuel à l'ENT

Le *Bureau virtuel*, lancé par le ministère de l'éducation nationale à partir de 1999, vise à composer un environnement numérique adapté aux activités des enseignants et des autres personnels de l'éducation nationale. Le projet trouve notamment sa justification dans le caractère nomade de l'activité de l'enseignant, qui utilise des postes de travail multiples dans l'établissement et à son domicile. Le *Bureau virtuel* a pour objectif de lui proposer une interface personnelle, permettant une continuité professionnelle.

Le *Bureau virtuel* s'appuie sur un socle technique constitué d'un méta-annuaire⁵⁶⁰ des personnels, permettant le fonctionnement d'un ensemble de services personnels et collectifs : messagerie, répertoires et agendas, espaces de stockage personnels et collectifs, etc. Le *Bureau virtuel* prévoit aussi des canaux professionnels d'information, personnalisés et personnalisables, avec notamment un accès facilité à l'information réglementaire, des possibilités de diffusion institutionnelle (prescriptions des corps d'inspection par exemple), l'accès aux

559 Exporter une ressource de l'environnement nécessite le recours aux fonctions standard du poste de travail, quelquefois en violation du contrat de licence. Les services muséographiques notamment limitent le droit d'usage à l'exploitation au sein de l'environnement proposé.

560 Voir glossaire.

informations de carrière (service *i-profs*⁵⁶¹) et à des téléprocédures pour les actes principaux de la vie professionnelle (mutations, promotions, concours), etc.

La volonté de proposer l'ensemble de ces ressources au travers d'un dispositif d'identification et d'authentification unique est un des éléments fondateurs du projet. Elle a conduit à ouvrir des chantiers lourds, comme celui de la constitution des annuaires académiques et du méta-annuaire national, et à s'intéresser aux modalités de mise en service de technologies émergentes, en particulier l'authentification unique⁵⁶². Dans le respect du *cadre d'interopérabilité* défini au niveau interministériel⁵⁶³, le projet s'appuie sur les grands standards de l'Internet, notamment pour les applications de base.

Le développement du *Bureau virtuel* connaît d'importantes difficultés techniques, liées d'une part la montée en charge et d'autre part à la bonne intégration des divers services. Comme environnement de travail professionnel, il reste d'un déploiement limité en termes d'usages. Les annonces multiples et le caractère peu opérationnel des versions successives lui ont attaché une image de complexité et de lourdeur institutionnelle difficile à dépasser ; en revanche, tout au long de son développement, le projet a fourni des couches fonctionnelles à nombre de services effectivement mis en place. Après *@melouvert* qui a servi de base à la conception des annuaires, c'est notamment le cas des applications, *I-profs*⁵⁶⁴, *SLAM*⁵⁶⁵, *SLAP*⁵⁶⁶ et *SLAC*⁵⁶⁷, toutes d'usage aujourd'hui généralisé.

La logique d'un ensemble personnalisé et individualisé de services permettant de restituer un environnement personnel malgré le nomadisme des utilisateurs n'a pas connu la diffusion attendue. Au-delà des aléas du développement, le *Bureau virtuel* ne s'adresse en effet qu'à une partie seulement de l'activité des agents, et notamment des enseignants. Tout le registre des relations avec le communauté éducative n'est pas concerné et relève d'autres services, qu'il s'agisse de

561 Voir glossaire.

562 Authentification unique SSO : *Single Sign On*.

563 Cf. p. 2.

564 *I-Profs* : application web authentifiée permettant aux personnels de l'éducation nationale d'accéder à leur suivi de carrière.

565 *SLAM* : application de gestion des mutations

566 *SLAP* : application de gestion des promotions.

567 *SLAC* : application de gestion des concours.

l'environnement de réseau local au sein de l'établissement ou de services - existants ou à construire - sur Internet.

Du cartable électronique à l'ENT

Les premières initiatives d'importance en matière d'ensembles de services individualisés visant une communauté scolaire ont été désignées par le terme de *cartable numérique* ou de *cartable électronique*, pour lesquels une étude de la FING⁵⁶⁸ dresse un état des lieux précis⁵⁶⁹. Le rapport de synthèse identifie alors douze réalisations, avec un point commun :

« [les cartables électroniques ont pour objectif de] faire passer l'usage de l'ordinateur à l'école de l'anonyme au personnel [en dotant] chaque enseignant et chaque élève d'un espace numérique personnel, enrichi d'outils et de contenus, et relié de différentes manières aux espaces collectifs que sont la classe, l'établissement, éventuellement la famille : c'est cet espace que, par une métaphore somme toute assez juste, on désigne comme le « cartable », plutôt numérique qu'électronique. »⁵⁷⁰

Daniel Kaplan identifie aussi quelques éléments de divergences : les modalités du lien entre l'individuel et le collectif, le mode d'hébergement des données, la place réservée aux ressources par rapport à l'échange et à la communication, le caractère prédominant du lien *a priori* avec la notion de changement pédagogique, la part de l'usage dans le temps scolaire, et enfin l'importance relative accordée aux objectifs pédagogiques et au développement d'usages dits « sociaux »⁵⁷¹.

Parmi ces six éléments caractéristiques des projets analysés, cinq restent pleinement pertinents face à notre propos. Seule la question du mode de stockage ne se pose plus dans les mêmes termes : le cartable électronique comme équipement matériel dérivé du *e-book*, a progressivement disparu, laissant la place aux seuls environnements numériques. Pour autant, le mode de stockage reste au cœur des préoccupations, avec le développement du recours à des hébergeurs externes.

⁵⁶⁸ Voir glossaire

⁵⁶⁹ (Kaplan 2002).

⁵⁷⁰ Ibid, p. 5.

⁵⁷¹ Les aspects dits sociaux recouvrent ici l'ensemble des usages non directement liés à l'enseignement. Il s'agit notamment de tout le domaine de la liaison avec les familles.

Abordé sous l'angle des espaces numériques d'éducation, c'est donc bien six déterminants qu'il convient toujours de prendre en compte pour approcher les projets et réalisations, mais sous une forme légèrement reformulée :

| | |
|---|--|
| Prise en compte de l'individuel et du collectif | Quelle adaptation de l'environnement aux usages individuels, aux usages de groupes, de classes ? |
| Modalités du stockage | Lien avec le stockage de l'établissement ? Stockage confié à l'académie, à la collectivité, à un prestataire ? |
| Place des ressources par rapport à l'échange et la communication | Quelles conceptions en matière de communication, d'échanges, d'accès aux ressources, de documentation |
| Affirmation de la volonté <i>a priori</i> de changement pédagogique | Place dévolue dans le projet à la volonté d'initier un changement pédagogique |
| Part de l'usage dans les temps et lieux scolaires | Conception du domaine d'usage, dans et hors l'école. Approche des relations de la communauté éducative. |
| Objectifs scolaires, objectifs sociaux, autres | Objectifs politiques des projets, équilibres entre les objectifs scolaires, sociaux et d'aménagement |

Tableau 11. Les caractères déterminants des projets ENT

Les Espaces numériques de travail

Le terme de *cartable électronique* étant déjà utilisé par les projets de livre électronique conduits par de grandes entités éditoriales⁵⁷², c'est l'expression *d'environnement de travail* puis d'*Espace numérique de travail*⁵⁷³ qui a été retenue. Elle désigne un ensemble de services d'informations, personnalisé et personnalisable et accessible via le web, aussi bien dans l'établissement qu'à l'extérieur. Sa « face visible » pour l'utilisateur, est une sorte de bureau (au sens utilisé par *Apple* pour le *Macintosh*) géré à distance via le web, dans une conception analogue au *Bureau virtuel*.

Dans la lignée des chantiers du schéma stratégique *S3IT*, le *Schéma directeur des environnements de travail (SDET)* est lancé à partir de 2001. Il vise à constituer, en complément des travaux antérieurs du SDI, un ensemble de recommandations destinées à aider à la mise œuvre de politiques conjointes entre Etat et collectivités dans un contexte de compétences partagées. Le *SDET* sera aussi l'occasion d'un

⁵⁷² Notamment le groupe Vivendi, utilisant un dispositif de type e-book comme support de manuels électroniques.

mode de diffusion original, avec la parution d'une « version 0 », sous la forme d'un *appel à commentaires*, dans des formes inspirées des démarches de *l'Internet society*. Il donnera enfin lieu à un appel à projets, lancé par la *Caisse des dépôts et consignations*⁵⁷⁴, en direction des académies et des collectivités⁵⁷⁵.

On peut néanmoins s'interroger sur les besoins et le contexte qui ont présidé à l'ouverture du chantier du *SDET*. Le schéma directeur ne répond pas à une demande des usagers ; il conduit en revanche à contester certains projets ou réalisations comme le *Bureau virtuel* ou *S2I2E*⁵⁷⁶. Il ne répond pas non plus directement à un besoin technique précisément décrit, à l'exception de la volonté d'évolution vers une gestion globale des réseaux, incluant les utilisateurs et les services, à une échelle territoriale plus importante que le seul établissement⁵⁷⁷. En revanche, les *ENT* visent une standardisation présentée comme nécessaire à une simplification de l'exploitation dans un contexte de généralisation. Ils trouvent également une justification dans les impératifs liés aux partages des compétences entre Etat et collectivités : la complexité des projets et déploiements ne peut plus se contenter de la séparation fonctionnelle généralement admise entre les infrastructures, équipements et charges d'exploitation (à la charge des collectivités) et les aspects pédagogiques (restant de la responsabilité de l'Etat). Les réseaux territoriaux intègrent progressivement, dans une logique normale d'évolution technologique, des éléments de services applicatifs, et la cohérence des initiatives ne peut plus se concevoir sans une réelle maîtrise d'ouvrage partagée. Le *SDET* comme les appels à projets de la *Caisse des dépôts et consignations* rappellent fortement la nécessité de ce pilotage conjoint, et l'intègrent comme une condition nécessaire à la recevabilité des projets.

573 Les deux appellations ont été utilisées successivement dans les textes de présentation du *SDET*.

574 La *Caisse des dépôts et consignation* est un organisme bancaire qui accompagne les collectivités dans les chantiers d'infrastructures, notamment routières. A partir de 2000, la CDC se voit chargée d'un chantier sur le développement des TIC.

575 Le règlement de la consultation impose que les projets soumis soient portés conjointement par l'Académie et la collectivité.

576 Le *SDET* recommande l'installation sur les ent de services antérieurement prévus sur les plates-formes *S2I2E* ou sur le bureau virtuel, ce qui pose la question de répartitions entre services dans l'établissement et au dehors, dans la sphère professionnelle ou au dehors.

577 Ce point a notamment été développé dans le cadre du volet « assistance aux utilisateurs » de *S3IT*. Le constat d'impossibilité de concevoir des dispositifs d'exploitation viables et pérennes à

Le schéma directeur SDET

Dans la lignée des schémas directeurs informatiques antérieurs, le *SDET* définit les axes d'évolution des systèmes informatiques et de télécommunication de l'Education nationale. La forte évolutivité du partage des compétences entre Etat et collectivités conduit aussi à tenter de préciser les modalités de partenariat et les responsabilités en la matière, dans un contexte où la pratique s'est fortement éloignée de la lettre de la loi. Au-delà de la fourniture des équipements, les réseaux ont d'abord imposé des dimensions d'infrastructures avant de s'inscrire comme problématiques d'aménagement du territoire, créant une imbrication nouvelle des responsabilités.

Entre analyse de besoins, spécification technique, spécification fonctionnelle et modèle partenarial, le *SDET* comporte des éléments de prescriptions en direction des administrations déconcentrées et des collectivités et devient une sorte de guide de référence dans un domaine de compétences partagées.

Dès la parution de la version « 0 » (appel à commentaires), les services déconcentrés de l'Etat, les collectivités et les industriels utilisent largement le document comme guide de référence pour leurs projets. Appuyé par les appels d'offres de la *Caisse des dépôts et consignations* qui y font référence, le *SDET* devient rapidement un instrument commun pour le MEN, les académies, les collectivités et les industriels (appels à projets, financements, promotion).

Jugé par ses utilisateurs (collectivités, industriels, bureaux d'études) comme riche et fruit d'un travail de qualité, le *SDET* est aussi considéré comme un document difficile à utiliser. A partir des éléments de recommandations qu'il comporte, la réalisation des cahiers des charges indispensables aux procédures d'appels d'offres reste difficile, à la charge des maîtres d'ouvrage. Cette étape indispensable au bon déroulement des projets de taille importante est aussi rendue difficile par la rareté des bureaux d'études spécialisés, comme il en existe dans les autres domaines (travaux publics, bâtiments, télécommunications, etc.).

l'échelle de l'établissement conduit à la recommandation d'élaboration de dispositifs globaux à une échelle territoriale plus importante.

Globalement, la conception des *ENT* reste éloignée des préoccupations des acteurs pédagogiques, qui ne s'intéressent que peu à ces travaux. Les origines des réponses à l'appel à commentaire de la version 0 du *SDET* illustrent cette situation, avec des interventions des collectivités, des acteurs institutionnels et industriels, mais une participation pratiquement inexistante des praticiens. Aucune prise en compte significative des *ENT* n'est notamment perceptible lors des réflexions sur la mise en place de politiques documentaires dans les établissements scolaires, qu'il s'agisse des travaux des associations de spécialistes⁵⁷⁸ ou du rapport de l'IGEN consacré à ce sujet⁵⁷⁹.

D'une manière générale d'ailleurs, le *SDET* ne s'intéresse pas à décrire la variété des usagers et des situations d'usage, mais à afficher la volonté de satisfaire les besoins d'un usager générique, sans autre analyse ou précision.

Architecture des Espaces numériques de travail

Tels qu'ils sont définis par le *SDET*, les *ENT* répondent à des spécifications de services pour les utilisateurs. L'*ENT* est défini comme « *un ensemble cohérent de services pour les utilisateurs, personnalisés et personnalisable* »⁵⁸⁰. Pour atteindre cet objectif, les *ENT* sont conçus selon une architecture technique et fonctionnelle en niveaux, selon une conception proche de celle de *S2I2E*:

- Le *socle* ou *back office*, assurant l'ensemble des fonctions d'arrière plan, et notamment les services d'accès et de sécurité.
- Les services utilisateurs ou *front office*, accessibles dans une interface commune.
- Le *middleware*⁵⁸¹ (réseaux et interconnexions, infrastructures, services communs, etc.)

L'organisation des *ENT*, en socle et *middleware* d'une part en services destinés aux utilisateurs d'autre part, renforce la dissociation entre technique et usages engagée

⁵⁷⁸ Notamment (FADBEN, 2003a) ; (FADBEN, 2003b) ; (FADBEN, 2004).

⁵⁷⁹ (IGEN, 2004).

⁵⁸⁰ Présentation du *SDET* par le ministère de l'Education nationale (Nicolas Chung) lors des 9^e Rencontres de l'ORME.

⁵⁸¹ *Middleware* : ensemble d'agents informatiques (le plus souvent logiciels) assurant un lien entre différents composants applicatifs. C'est une notion utilisée pour l'implémentation d'applications distribuées. Pour le consortium *Objectweb*, le middleware se définit comme une couche logicielle entre le système d'exploitation et les applications permettant d'assurer l'indépendance du système.

par *S2I2E* ; elle vise notamment à alléger la charge technique pour les établissements et les enseignants, dans un contexte d'absence de compétence technique disponible dans les établissements. Cette démarche est renforcée par la mise en place des dispositifs d'assistance aux utilisateurs⁵⁸² : fondés sur des modes d'exploitation et des configurations largement standardisés, ils facilitent les interventions externalisées, privant ainsi l'établissement d'une partie de la maîtrise des équipements.

Au sein de l'établissement, l'adoption d'un espace numérique de travail ne peut se concevoir que dans une démarche de généralisation, les services partagés accessibles à l'ensemble des utilisateurs ne prenant leur sens que dans ce cadre. On peut alors s'interroger sur la capacité des *ENT* à se substituer aux environnements antérieurs (réseau local, *Intranet* , etc.), mais on doit remarquer qu'aucune des expérimentations conduites n'a évolué en ce sens. *L'ENT* n'est pas l'environnement de démarrage des postes, mais plutôt une icône parmi d'autres présente sur le réseau. *L'ENT* ne se substitue pas aux environnements existants ; il est sollicité en tant que de besoin, en fonction des usages.

A l'extérieur de l'établissement, et notamment à domicile, *L'ENT* ne se substitue pas non plus à l'environnement de travail constitué par le *bureau* du poste personnel. Service Internet spécifique, au mieux privilégié, il est utilisé là encore en tant que de besoin pour satisfaire des besoins spécifiques, souvent ponctuels.

Dans les deux cas, la cohérence de l'environnement de travail ne se constitue pas au niveau de l'utilisateur : celui-ci l'intègre davantage comme une composante applicative parmi d'autres, même si elle peut y occuper un rôle privilégié. *L'ENT* n'intervient donc pas de façon significative comme facteur d'unification et de cohérence du réseau au niveau de l'utilisateur. *L'ENT* conduit moins à une mise en cohérence des services et des usages qu'à l'élaboration d'autres schémas, à d'autres niveaux : organisation territoriale du réseau, homogénéisation des environnements applicatifs pour faciliter l'assistance, cohérence des accès aux systèmes d'information.

Par extension, le terme de *middleware* désigne tout dispositif informatique de liaison assurant l'indépendance des systèmes qu'il relie

582 En liaison avec le projet prioritaire de S3IT *Assistance aux utilisateurs des TIC*.

Malgré l'affirmation d'une approche centrée sur les besoins des usagers, le modèle réticulaire proposé par le *SDET* laisse une place réduite à l'utilisateur, dont les besoins ne sont analysés que de façon générique, sans prendre en compte les *positions* d'usage. Le modèle de système d'information et de services proposé est bien davantage centré sur l'approche d'une cohérence institutionnelle, technique et informationnelle qui se situe généralement à l'échelle territoriale du projet, toujours plus large que l'établissement.

ENT - Les projets et réalisations

Les projets et réalisations parvenus à un stade opérationnel, et notamment ceux recensés par la *Caisse des dépôts et consignations* et la *FING*⁵⁸³ sont peu nombreux et disparates. Les réponses aux appels à projets, le niveau des réalisations qu'ils ont suscitées et les exemples présentés lors des réunions publiques et professionnelles organisées sont là pour le démontrer.

Parmi les réalisations mises en avant par la *FING* et la *CDC*⁵⁸⁴, on trouve des environnements de réseau local⁵⁸⁵, des environnements applicatifs en ligne, des environnements de vie scolaire, des environnements de ressources, etc. Environnement applicatif en ligne, *Contact Office* est présent dans de nombreuses réalisations d'ENT, mais ne répond pas lui-même aux recommandations, notamment en matière de standards ouverts. Environnement de vie scolaire, *Scolastance*⁵⁸⁶ aborde peu les autres services, notamment ceux liés au travail individuel et collectif. *Open cartable*, issu du *I-manuel* après le dépôt de bilan d'*Editronics*, constitue davantage un service de mise à disposition de ressources et d'informations.

Nombre d'environnements présentés par la *FING* et la *CDC* aux porteurs de projets ne sont pas des ENT, et ne visent même pas à l'être. Ils se présentent davantage comme des briques applicatives susceptibles d'intégrer un ENT. Si la

583 La *FING* intervient sur ce sujet comme consultant et assistant de maîtrise d'ouvrage pour la *CDC* et le ministère.

584 Notamment réunion de présentations aux acteurs institutionnels, co-organisée par la *FING* et la *CDC* le 21 janvier 2004 et publications sur le site *FING*.

585 Parmi les environnements réseau local mis en avant par la *CDC* et la *FING*, *Abuledu* pour le premier degré et *Technilab* dans le registre des labos multimédia, ne répondent pas aux recommandations du *SDET* : ils n'offrent pas un ensemble intégré de services destiné à l'utilisateur exploitable dans l'établissement comme à l'extérieur.

volonté de se rapprocher des recommandations du *SDET* est partout présente, certaines réalisations présentées restent largement hors du cadre (*Abuledu*, *Technilab*), d'autres présentent des éléments ou des réponses partielles. Seules quelques uns des projets présentés visent à couvrir l'ensemble de l'épure fonctionnelle définie par le *SDET* (*ESV*⁵⁸⁷, *Espaces.net*⁵⁸⁸, *Cartable de Savoie*⁵⁸⁹), mais leur impact est toujours de portée limitée : en avril 2005, plus de deux ans après le lancement officiel de l'appel à projets, la *Caisse des dépôts et consignations* considère que l'ensemble des projets *ENT* retenus concerne environ 150 000 comptes utilisateurs, pour une vingtaine de projets, aucun ne dépassant de façon significative 50 000 comptes⁵⁹⁰. Deux ans après le lancement des appels à projets, les déploiements restent partiels et/ou limités à un tout petit nombre d'établissements.

Deux modèles de conception semblent se dessiner : d'un côté, la plupart des acteurs industriels vise à développer des *ENT* intégrant le plus possible de fonctionnalités, dans une approche verticale associant le socle et les couches applicatives ; de l'autre, ceux qui s'appuient sur des maîtrises d'oeuvre indépendante des acteurs industriels évoluent davantage vers des agrégats de services fédérés par un socle commun⁵⁹¹.

Les ergonomies proposées sont souvent rudimentaires, voire paradoxales compte tenu de la définition *ENT*, notamment en n'offrant pas une accessibilité et une convivialité minimales. A l'exception notable du projet *Num@*⁵⁹², il n'y a pas d'approche de la fonction documentaire. En outre, la possibilité d'agrèger des briques de services d'origines diverses, qui était un des fondements des travaux du *SDET*, reste soumise à des contraintes techniques lourdes (propagation des identifications), ce qui limite les possibilités d'adaptation significative aux besoins locaux ni l'ouverture d'un marché potentiel à une diversité d'acteurs.

586 Voir glossaire.

587 Voir glossaire.

588 Voir glossaire.

589 Voir glossaire.

590 Communication de la *CDC* (Joël Boissière) lors des *Cinquièmes assises du Net et des collectivités territoriales*, Nice 2005 (Boissière, 2005).

591 Ces acteurs s'organisent généralement autour du système d'authentification CAS, développé par le consortium Esup. Ce développement destiné au supérieur, placé sous licence GPL, est largement utilisé par les projets de l'enseignement scolaire.

Les équipes des académies pilotes font état d'une mise en usage nécessitant un fort accompagnement pour une diffusion qui reste lente. De l'avis général, le problème posé n'est pas celui de la formation, la prise en main des environnements ne posant guère de difficulté, mais bien davantage celui de l'intégration aux pratiques. Pour autant, les études sur ce point restent rares ou inexistantes, les déploiements trop limités et d'une durée très brève ne permettant difficilement de conduire une analyse pertinente. Là encore, les premiers constats dressés par la *Caisse des dépôts et consignations* et la *FINC* semblent démontrer, début 2005, un impact faible sur les usages directement pédagogiques, un démarrage significatif mais lent des pratiques de communication (courrier électronique notamment), mais surtout une forte demande émanant des familles en matière d'accès à l'information scolaire⁵⁹³.

Des services en ligne progressivement individualisés et profilés

Espaces numériques de contenus : d'ENEE à ENS

À côté de la démarche *SDET* et des ENT, le ministère initie à partir de 1999-2000 le projet *ENEE* (*Espace numérique européen d'éducation*)⁵⁹⁴, visant à proposer aux établissements scolaires des contenus en ligne indisponibles sur le web public. Ces contenus sont d'une part ceux détenus par des opérateurs et institutions publics (*Météo France*, *Réunion des musées nationaux*, *INA*, *IGN*, etc.), d'autre part des contenus issus du secteur éditorial traditionnel (presse nationale et régionale, encyclopédies, etc.).

Le modèle économique choisi est celui d'acquisitions entièrement réalisées par le ministère, les contenus étant librement mis à disposition des établissements participants. La négociation avec les détenteurs de droits porte sur le montant des cessions, mais aussi sur le domaine d'usage : seuls les usages internes à l'établissement seront ouverts, le secteur éditorial refusant le principe d'un usage à l'extérieur de l'école qui nuirait par trop à la diffusion traditionnelle.

⁵⁹² Voir glossaire.

⁵⁹³ (Boissière, 2005)

⁵⁹⁴. Voir glossaire

Le projet *ENEE* voit le jour en phase opérationnelle sous le nom *d'Espace numérique des savoirs* en 2003 (*ENS*)⁵⁹⁵. La sélection des 1500 établissements participants est établie en fonction d'une part de l'existence d'un projet d'usage, et d'autre part de la disponibilité d'une connexion haut débit (au moins 1 Mb/s). Le service *ENS* est fondé sur une approche radicalement différente de celle des ENT, avec un cadre géographique et fonctionnel d'usage limité à l'établissement et aucune composante de gestion individuelle. En revanche, *ENS* aborde la question de la réticularité des ressources et de l'extension des fonds documentaires d'établissements à des ressources externes ; ce faisant, il jette les bases de modes de fonctionnement nouveaux avec les éditeurs et détenteurs de contenus, agissant auprès d'eux de manière puissante pour les conduire à imaginer d'autres modes de diffusion et de commercialisation.

Alors que le *SDET* a permis au ministère de structurer les collaborations entre Etat et collectivités, *ENS* permet de peser sur l'évolution du contexte en matière de ressources.

Le cahier des charges⁵⁹⁶ réalisé en 2002 a servi de base à une consultation visant à définir les modalités techniques d'accès au service. *ENS* s'appuie sur un applicatif spécifique qui permet d'accéder aux contenus sans qu'une identification personnalisée soit nécessaire⁵⁹⁷. L'accès au service est fondé sur l'identification de l'adresse du poste (ou du réseau) et pas de l'utilisateur. Cette démarche se place en contradiction avec les recommandations du *SDET*, qui visent au contraire à développer des services individualisés, utilisables sans contrainte de temps ou de lieu.

Paradoxalement, la phase de déploiement d'*ENS* a largement été occupée par les aspects techniques, avec des difficultés importantes. En revanche, les ressources *d'ENS* sont toutes proposées sous une forme utilisable dans la plupart des logiciels bureautiques disponibles sur le poste de travail, par simple copier/coller,

595 *ENS* a été inauguré par le Ministre Xavier Darcos le 3 février 2003 au collège Ausone, dans l'académie de Bordeaux

596 (MEN, 2002) Cahier des charges *ENEE*, 29/11/2002.

597 Ce logiciel, dérivé du navigateur open source *Mozilla*, permet de suivre l'origine des connexions réalisées et de limiter les accès non autorisés en identifiant l'adresse du poste ou du réseau qui accède au service.

et les utilisateurs sont invités à développer cette modalité de travail (intégration dans un traitement de texte ou une présentation). Le choix implicite est celui du canal d'information qui alimente un poste de travail, ce dernier étant le lieu et le creuset de l'usage personnel. La démarche est encore sur ce point en contradiction avec les attendus des ENT, qui privilégient au contraire un cadre d'usage personnel liée à un espace numérique non lié à un poste ou un lieu.

L'approche des objets pédagogiques qui a été conduite pour le projet *ENS* est sans doute plus fondamentale. L'équipe de conception et les éditeurs ont cherché à définir progressivement des objets d'usage pédagogique adaptés à la classe, utilisant ou non le recours à une production intermédiaire d'un enseignant. Le mode d'accès en ligne permet d'aller vers des objets de granularité plus fine que celle utilisée traditionnellement dans le multimédia éducatif, avec par exemple des séquences vidéo ou des animations ne dépassant pas les quelques minutes, ou encore des images destinées à être utilisées isolément pour illustrer une séquence ou une présentation. Une telle approche est en rupture avec les productions antérieures qui recherchaient une unité éditoriale à un niveau éditorial plus large, celui de l'ensemble d'un « titre », et induisaient souvent l'idée d'un usage au sein du titre multimédia lui-même plutôt que des ressources qu'il comporte. Les travaux relatifs à *ENS* dressent ainsi les bases d'une réticularité documentaire nouvelle, fondée sur une granularité fine liée aux usages cibles, en forte évolution avec l'unité éditoriale traditionnelle fondée sur l'œuvre et son intégrité.

La complexité de la négociation avec les détenteurs de contenus révèle les difficultés à installer des régulations économiques, et notamment la crainte de rupture des équilibres existants du marché par une mise en relation numérique avec les acteurs éducatifs. Cependant, malgré les difficultés rencontrées, le projet *ENS* a permis d'engager une discussion féconde avec les *industries du contenu*, qui facilite l'émergence d'approches nouvelles.

Services de ressources éditoriales en ligne : CNS, KNE et les autres...

S'appuyant sur *ENS*, le ministère engage une démarche de grande ampleur en direction du secteur éditorial pour élaborer un modèle économique de diffusion des ressources en ligne. Celui-ci apparaît fin 2003, avec la constitution d'un *groupement d'intérêt économique* (GIE) qui comprend vingt-cinq éditeurs membres et

une dizaine d'éditeurs associés (contrat de diffusion). Le *GIE CNS* est élaboré sous une forte incitation ministérielle, la *Direction de la technologie* multipliant les réunions avec les éditeurs et industriels concernés et occupant une place active pour proposer des modes d'organisation. Le *Canal numérique des savoirs* (CNS) apparaît comme l'évolution commerciale de *l'ENS*.

Canal Numérique des Savoirs

La constitution du groupement *CNS* a été conduite dans des délais réduits afin notamment de proposer une offre de contenus au Conseil général des Bouches-du-Rhône pour l'opération *Ordina13*. Cette opération, qui consiste en l'attribution d'ordinateurs portables aux élèves de quatrième puis de troisième ainsi qu'aux enseignants concernés, démarre en septembre 2003, avec l'attribution de 30 000 postes. Au-delà des difficultés techniques du déploiement, l'ensemble des acteurs (Conseil général, académie, établissements, etc.) fait de la disponibilité de ressources numériques adaptées une condition nécessaire du démarrage des usages. Le *CNS* est créé pour apporter une réponse à ces besoins.

Le *GIE CNS* se donne comme objectif d'assurer la promotion et la distribution de contenus éducatifs sur les réseaux numériques, avec un engagement contractuel⁵⁹⁸ d'ouverture à l'ensemble des éditeurs et acteurs potentiellement concernés, même s'ils ne font pas partie des membres fondateurs. Si la réponse est élaborée pour le département des Bouches-du-Rhône, l'adhésion au GIE prévoit une extension nationale, voire internationale, fondée sur la constitution d'un catalogue de ressources en ligne, proposées sous la forme d'un abonnement annuel basé sur le nombre d'élèves.

Le *CNS* se fonde sur des modes de commercialisation à peu près homogènes, l'abonnement annuel d'un montant calculé à partir du nombre d'élèves étant la règle commune. Ce dispositif commercial est conçu pour des adhésions d'établissements, en réponse aux attentes des premières collectivités concernées (Landes, Bouches-du-Rhône), peu soucieuses de s'engager sur le terrain du choix de matériels pédagogiques.

598 (CNS, 2003) Contrat constitutif.

Pour l'établissement adhérent, le *CNS* se présente comme une offre à la carte dans laquelle chaque éditeur propose ses propres ressources. L'établissement est ainsi appelé à faire une sélection des ressources auxquelles il s'abonne, en fonction des moyens financiers dont il dispose. Cette approche, si elle satisfait les éditeurs en matière d'affichage de leur cohérence éditoriale propre, ne facilite pas l'accès des usagers aux composants élémentaires du bouquet, et ne lui présente pas une cohérence de l'offre. La réticularité proposée par le *CNS* est centrée sur l'offre de ressources de chaque éditeur, et ne facilite pas la constitution, pour chaque usager d'une réticularité centrée sur ses besoins propres.

La plate-forme technique du *CNS* est directement adaptée de celle de *l'ENS*, et constitue une contribution de l'Etat à la création du GIE. Elle est gérée par une société prestataire qui assure aussi l'ensemble des prestations techniques de gestion, facturation, etc. Les modes de protection et d'authentification du *CNS* sont donc directement issus de *l'ENS*, avec une identification fondée sur l'adresse IP publique utilisée par le réseau local qui accède aux ressources⁵⁹⁹. Le droit d'usage concédé pour les ressources *CNS* se limite donc largement (sauf initiative complémentaire de chaque éditeur) à un usage au sein de l'établissement, configuration qui ne permet pas de tirer parti des possibilités de dépassement des unités de temps et de lieu scolaires. Ces contraintes seront dépassées à l'occasion de la mise au point de l'offre 2005-2006, qui adopte le principe de l'authentification nominative.

Le Kiosque Numérique de l'Education

Face à la création du *CNS*, les éditeurs du groupe Lagardère et leurs partenaires proches font le choix de mettre en place leur propre service, le *Kiosque numérique pour l'éducation* (*KNE*).

Le *KNE* regroupe ainsi plusieurs éditeurs⁶⁰⁰, dans une composition largement moins hétérogène que celle du *CNS* qui permet de disposer d'une offre en ligne

599 Une identification complémentaire par mot de passe, non liée à l'adresse IP, sera mise en place dans un deuxième temps, destinée aux seuls enseignants. Fin 2005, le ministère charge la Caisse des dépôts et consignations de conduire une étude de faisabilité d'un dispositif d'authentification individuelle généralisé.

600 *Belin, Didier, Hachette, Hatier, Harrap, Larousse, Magnard*, rejoints par la suite par *Foucher* et *Universalis*.

dès la fin 2003. Sur le plan des contenus, *KNE* puise largement dans les ressources électroniques proposées par ses membres antérieurement, souvent disponibles uniquement sous forme de CD à commander ou sommairement adaptées pour une disponibilité en ligne. Les contenus proposés ne présentent pas d'innovation notable, seul leur mode d'accès s'en trouve modifié. C'est avant tout une dimension de réticularité technique et documentaire qui est proposée par *KNE*.

En corollaire à cette dimension technique de la mise en réseau, l'offre commerciale tend à s'organiser et s'harmoniser, en adoptant le mode de location annuelle selon un tarif lié au nombre d'élèves, analogue au *CNS*. Cette démarche, conduite au sein d'un groupe, établit un maillage de son offre, celle-ci ne se substituant pas à l'organisation antérieure.

En revanche, le principe fonctionnel du *KNE* diffère de celui du *CNS* sur un point essentiel, celui du mode d'accès et d'authentification. Dans le cas du *KNE*, c'est bien l'utilisateur qui s'authentifie, grâce à un nom d'utilisateur et un mot de passe qui lui est attribué. Par extension, l'usage n'est donc plus limité au seul établissement, mais s'étend au domicile, voire à tout poste connecté sur Internet. Ce mode d'authentification suppose l'attribution des paramètres de connexion aux utilisateurs potentiels, cette dernière étant réalisée par l'intermédiaire d'une personne ressource. Celle-ci peut saisir ces noms, mais se voit aussi proposer des outils pour leur génération automatique à partir des bases de données de scolarité, qui servent de base à la constitution d'un annuaire. Seules les modifications seront alors saisies manuellement⁶⁰¹.

Offres de ressources en ligne

Si le *CNS* et le *KNE* visent à proposer une offre de ressources et de services en ligne, ces démarches ne sont pas les seules engagées en ce sens. D'autres acteurs économiques tentent de structurer des offres analogues, soit de façon autonome

601 S'agissant du département des Bouches-du-Rhône, qui est aussi la cible privilégiée du *KNE* dans sa phase de lancement, l'utilisation généralisée de l'interface *Iaca* pour la gestion des réseaux locaux permet de disposer déjà d'annuaires d'utilisateurs qui doivent être tenus à jour. Les travaux de mise en place d'une identification unique, fondés sur l'annuaire de *Iaca*, sont engagés, avec comme objectif de parvenir à une saisie unique de l'identifiant.

(*Universalis*), soit dans le cadre de regroupements. Le service *Datapassse*⁶⁰², qui se positionne comme un prestataire de service, donne ainsi accès aux ressources de trois éditeurs (*Le Monde Interactif*, *Paraschool* et *Universalis*⁶⁰³).

Au-delà du registre des offres commerciales, on a vu que la période de développement d'Internet a été propice à un fort développement de ressources pour l'éducation, tant dans le giron institutionnel (serveurs académiques et ministériels notamment) que dans le domaine associatif. Une masse considérable de contenus éducatifs numériques est ainsi disponible, dans un registre non marchand. Si sa qualité est hétérogène, cette offre propose nombre de ressources appréciées par les enseignants, qui se les approprient aisément. A cette disponibilité spécifique de productions éducatives, il faut aussi ajouter l'ensemble de ressources pouvant être utilisées dans un cadre éducatif, alors même qu'elles sont mises en ligne par des instances (publiques, associatives ou même privées) qui n'ont pas de mission éducative directe.

Dans le domaine associatif, le mouvement du logiciel libre s'organise lui aussi pour aller vers une disponibilité plus grande de ressources éducatives, avec notamment des initiatives disciplinaires comme *Sesamath*⁶⁰⁴ et *Weblettres*⁶⁰⁵. Même si les débats sur la validité juridique des *Licences documents libres*⁶⁰⁶, et notamment leur compatibilité avec les principes du *Code de la propriété intellectuelle*, restent vifs, les pratiques d'usage et d'échanges s'installent de façon durable, dans le domaine du libre et au-delà, dans un vaste univers non marchand.

602 Voir glossaire.

603 On notera ici le parcours spécifique d'*Universalis*, d'abord associé au *CNS* sous la forme d'un contrat de diffusion, puis créant son propre service commercial en ligne et enfin rejoignant le *KNE*.

604 *Sesamath* : site associatif pour les enseignants de mathématiques. <http://www.sesamath.net/>, consulté le 8 septembre 2005.

605 *Weblettres* : site associatif pour les enseignants de lettres www.weblettres.net/, consulté le 8 septembre 2005.

606 Les *licences documents libres* (LDL) sont dérivées de la licence GPL (*general public license*) utilisée pour les logiciels.

L'offre de ressources et de services, facteur de développement de l'usage ?

L'ensemble des démarches liées aux espaces numériques de travail, aux *services de ressources éditoriales en ligne* et plus généralement aux services de ressources et d'échanges en ligne se place dans la logique de l'offre comme facteur de développement de l'usage des ressources numériques.

Les nouveaux espaces numériques d'éducation qui se constituent dans ce cadre général proposent des services d'information et de gestion (ENT) et des offres de ressources (*ENS, CNS, KNE*, etc.) sous des formes souvent peu intégrées. Les travaux de mise en cohérence se limitent la plupart des cas à l'unicité de l'authentification, les services communs destinés à permettre une exploitation des documents (exploitation documentaire, sélection de documents, gestion de notes, etc.) restant rendus de façon non homogène.

La démarche engagée se fonde sur une séparation entre technique et usages, les services informatiques et prestataires assurant complètement le premier volet. Cette logique n'amorce en rien la constitution d'un réseau de traduction impliquant l'utilisateur-acteur ; elle conduit en revanche bien davantage à la constitution d'un réseau d'acteurs institutionnels et économiques impliquant technologies et ressources, qui conduisent leur propre démarche de structuration et de traduction, faisant évoluer leur organisation et leurs pratiques professionnelles dans des proportions importantes, sans doute avec une ampleur historique. Mais cette démarche n'induit pas d'évolution sur la dimension réticulaire centrée sur l'usage et l'utilisateur.

Les *Espaces numériques d'éducation*, incluant ENT, canaux de ressources, infrastructures de communications et terminaux, sont présentés comme un moyen d'apporter des réponses aux besoins ; mais on peut aussi s'interroger sur leur capacité à faire émerger de véritables lignes de force pour les articulations entre Etat et collectivités d'une part et entre public et privé d'autre part. La démarche d'industrialisation, ou au moins de professionnalisation, qui en accompagne le déploiement améliore la qualité des services, mais au prix d'un regroupement territorial des ressources et des fonctions techniques, d'une normalisation au

moins partielle des configurations clientes, d'une diminution de la marge de manœuvre des acteurs et *in fine* d'une restriction des possibilités de démarches de détournement permettant l'appropriation⁶⁰⁷.

Dans un tel contexte, les espaces numériques d'éducation ne peuvent prétendre favoriser, sauf exception liée aux spécificités des projets locaux, la mise en relation entre acteurs d'une part et ressources et services de l'autre, autour de dynamiques d'usages impliquant une dimension de traduction. Dans le meilleur des cas, ils favorisent une exposition des usagers aux contenus et services, mais avec une limitation de l'initiative et de l'autonomie de l'établissement, et une réduction de la liberté de manœuvre pour les usagers, notamment praticiens de l'éducation.

6.2. Les stratégies des acteurs, entre acteurs des projets et acteurs des usages

La question des acteurs et de leurs fonctions est au cœur des travaux conduits par la *Caisse des dépôts et consignations*, et largement mis en avant dans ses publications⁶⁰⁸. La conception qui y préside diffère cependant considérablement des acteurs tels qu'ils sont abordés dans les chapitres précédents : les utilisateurs ou usagers ne sont pas mentionnés, pas plus que l'établissement en tant qu'entité ; les instances institutionnelles ne sont citées qu'au travers de leurs fonctions de maîtrise d'œuvre ou d'ouvrage, et pas dans leurs responsabilités éducatives. *L'ENT* n'est pas considéré là comme un objet éducatif, mais comme un objet d'initiative publique, avec comme objectif premier de faciliter la gestion des projets *ENT* dans une logique de leadership partagé entre Etat et collectivité.

Le ministère, entre schémas d'organisation Etat – collectivités et volonté de développement d'un marché

Dans le mouvement liés aux espaces numériques d'éducation, le ministère de l'éducation nationale a principalement suivi deux stratégies d'action : d'une part, la démarche du Schéma directeur des environnements de travail (*SDET*), et d'autre

607 (Perriault, 1992).

608 Notamment « *Du cartable électronique aux espaces numériques de travail* », (Bergamelli, Kaplan, Pouts-Lajus, 2004).

part la constitution de l'Espace numérique des savoirs, service qui donne ensuite jour au *Canal Numérique des Savoirs*.

Le SDET, vers une structuration de la relation entre Etat et collectivité

Le *Schéma directeur des environnements de travail* est mis en chantier dans un dispositif stratégique global *S3IT*, également fondé sur le *schéma directeur des infrastructures*⁶⁰⁹ (*SDI*), et le *Schéma directeur de la sécurité*⁶¹⁰ (*SDS*). La spécificité du *SDET* le place cependant au cœur des stratégies de développement des usages, et donc à l'articulation entre les domaines administratif et pédagogique, portés au sein du ministère respectivement par la *direction de l'administration* (DA) puis de la *direction des personnels et de la modernisation administrative* (DPMA) d'une part et par la *Direction de la technologie* d'autre part.

Dans ce contexte, le *SDET* est initié par la *Direction de la Technologie* avec la volonté de décrire les besoins des utilisateurs, et de placer ainsi les impératifs d'usage en contrepoids aux impératifs d'infrastructure et de sécurité posés par le *SDI* et le *SDS*. L'antagonisme entre ces deux conceptions est donc bien une des origines de cette démarche, par laquelle les acteurs ministériels en charge des usages s'approprient, ou cherchent à s'approprier, les méthodes des administratifs et des techniciens.

Le *SDET* vise à élaborer des pistes de régulation pour le pilotage des projets, dans le contexte de compétences partagées renforcé par la décentralisation. Le schéma tend à préciser une organisation et des classes de services, sans pour autant aller jusqu'à une démarche normative, afin de laisser aux acteurs locaux une marge d'initiative. Mais il ne prend son sens que dans le cadre d'une action locale conjointe Etat-collectivité, conduisant à l'élaboration de cahiers des charges et de recours au marché pour la réalisation, sans que le fondement même de ce processus soit véritablement admis par les acteurs éducatifs.

609 (MEN, 2001).

610 Le *schéma directeur de la sécurité* ne sera publié qu'en 2005 (MEN-DPMA, 2005). Les travaux sont cependant engagés depuis 2001.

L'Espace numérique des savoirs, vers la structuration d'un marché

Le projet *d'Espace numérique européen d'éducation (ENEE)* est lancé sous le ministère de Jack Lang en 2001, avec une double série de préoccupations : d'un côté, la recherche d'un cadre nouveau pour l'utilisation de ressources informationnelles et culturelles au sein de l'Ecole ; d'un autre, la volonté de conduire une démarche expérimentale qui devra conduire les acteurs éditoriaux et détenteurs de contenus à prendre position, dans le nouveau contexte lié à la généralisation des réseaux à hauts débits. Rebaptisé *Espace numérique du savoir (ENS)*, le service est inauguré officiellement par Xavier Darcos en 2003.⁶¹¹

La volonté de parvenir à la structuration d'un marché des ressources numériques pour l'éducation conduit à une réorientation de ce projet expérimental, qui devra évoluer avant même la conclusion de l'expérimentation vers le *Canal numérique des Savoirs*, fondé sur une logique d'offre commerciale proposée par un consortium privé.

SDET et ENS/CNS : quelle politique ?

SDET et *ENS/CNS* sont présentés par le ministère comme deux volets complémentaires de sa politique en faveur du développement des usages d'Internet et des TIC, cet objectif du plan *Re/so 2007* s'appuyant sur une volonté d'organisation d'un marché⁶¹².

Cette présentation ne saurait cependant cacher que les démarches *SDET* et *ENS/CNS* s'appuient sur des conceptions différentes, voire contradictoires. Les dispositifs utilisent des modes d'organisation conceptuellement opposés, notamment en matière d'intégration et d'individualisation des services, d'adoption des standards de l'Internet, de stratégie d'identification, etc. L'*ENS/CNS* ne se place pas dans le schéma de cohérence posé par le *SDET* et ne va pas dans le sens du respect de ses recommandations. Pour les ENT, le souci principal est davantage de mettre en réseau les acteurs de l'éducation et des collectivités autour des projets que d'assurer une réticularité efficace autour de l'acteur lui-même.

⁶¹¹ Cf. supra p. 2.

⁶¹² Une troisième composante viendra compléter le dispositif : le *SHENE*, schéma directeur des contenus numériques. L'analyse du *SCHENE* sort du cadre de cette thèse, qui s'intéresse aux classes de services proposés sur les réseaux, et pas aux contenus proposés.

Pour l'*ENS/CNS*, c'est moins l'utilisateur individu qui est visé que l'établissement scolaire, qui reste le lieu privilégié de l'usage. La considérable diversité des ressources proposées, tant dans leur contenu que dans leur forme ou leur granularité, ne permet pas aisément de distinguer des ressources adaptées à des situations scolaires. La constitution du service *ENS*, et surtout *CNS*, est centrée sur la ressource éditoriale et l'organisation que doivent adopter les éditeurs, davantage que sur l'usage et les besoins des usagers. Si le souci primordial du *SDET* est d'organiser le réseau de liens entre Etat et collectivités, celui du *CNS* est d'organiser la relation économique entre l'établissement et les éditeurs.

Le développement de l'usage, posée comme un objectif prioritaire de la politique suivie, se situe avant tout dans les cadres posés par les relations entre Etat et collectivité, entre établissements et marché. Dans le même temps, l'accompagnement des acteurs par la formation, l'animation, le suivi, etc. ne connaît pas d'évolution profonde, mais au contraire une lente érosion due aux restrictions généralisées de crédits.

La Caisse des dépôts et la FING, acteurs de médiation

Pour mener à bien son action en matière d'environnements numériques de travail, le ministère s'associe le concours d'acteurs jusqu'alors peu ou pas présents dans le domaine éducatif, et dont le rôle est d'assurer une médiation entre l'Education nationale, les collectivités et les industriels. La *Caisse des dépôts et consignations* est associée aux travaux sur les *ENT* dès la parution de la *version 0* du *SDET* en 2002. Elle est chargée de lancer un appel à propositions en direction des académies et des collectivités concernant les projets *ENT*, d'une part en matière de soutien aux initiatives existantes et d'autre part en matière d'études en vue de déploiements ultérieurs à grande échelle.

Si la *CDC* est un nouvel acteur dans le domaine des *TICE*, c'est en revanche de longue date un partenaire financier des collectivités dans le domaine des travaux d'aménagement, notamment routiers et bâtiments. Mais la *CDC* a également étendu ses compétences dans le domaine des *TIC* en créant la *CDC-TIC*, société anonyme chargée du développement numérique des territoires, et plus particulièrement des infrastructures, de la numérisation, des réseaux

d'administration, d'entreprises et enfin d'éducation⁶¹³. Le rôle de la *CDC* en la matière est bien d'aider à structurer la relation avec les collectivités, en mettant en œuvre ses compétences pour organiser une relation de collaboration dans un domaine de compétences partagées.

Si l'Etat ne dote l'appel à projets *ENT* que de façon modique (1 million d'Euros pour le premier appel à projets), l'intervention de la *Caisse des dépôts et consignations* induit cependant des procédures et le respect de règles précises, issues des pratiques en matière d'aménagement du territoire. Le *SDET*, qui a pour but avoué d'assurer une régulation des projets TIC en éducation, est présenté dès l'origine comme s'inscrivant dans des logiques de maîtrises d'ouvrages partagées, et la transposition des méthodes de gestion habituelle des travaux d'aménagements conduit à des structurations nouvelles. Les notions d'assistance à la maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre, notamment, doivent ici trouver leur traduction, jusqu'à devenir un élément indispensable pour obtenir le soutien de la *CDC*. Si on associe ce besoin à la règle légale de non démarrage des travaux avant signature de la convention, l'intervention de la *CDC* a pour conséquence d'imposer de nouvelles organisations.

La *Caisse de dépôts* s'appuie elle-même sur un autre acteur, la *Fondation Internet nouvelle génération* (*FING*). La *FING* est chargée d'études et expertises dans le domaine, ainsi que de la promotion des ENT, notamment auprès des industriels. Dans ce cadre, la *FING* publie des études sur les projets en cours, organise des réunions de présentation et d'échanges sur les offres et les projets, ou encore assure des activités de conseil auprès des collectivités. Si la *FING* n'est pas à proprement parler un acteur nouveau⁶¹⁴, son intervention dans le domaine éducatif pour des fonctions de conseil, d'analyse et d'expertise est nouvelle. Dans l'ensemble des projets analysés antérieurement, l'éducation nationale (ministère et académies) avait toujours estimé être capable, voire seule à même, d'assurer ces fonctions.

613 Les premières interventions de la CDC-TIC à partir de 1998 concernent les espaces publics numériques, avec le développement du projet *cyberbases*.

614 On se souviendra de sa publication sur les cartables électroniques en 2001 (*FING*, 2001), avant les travaux du *SDET*, mais on peut noter aussi son intervention – déjà aux côtés de la *CDC* – à propos des Espaces publics numériques

Interventions de la *CDC* et de la *FING* vont bien dans le sens d'une nouvelle organisation des relations entre l'Etat, la collectivité et les acteurs économiques en matière d'éducation, dans le droit fil de l'action conduite par le ministère. Ministère et académies, *CDC* et *FING* participent d'une action déterminée pour aller vers une nouvelle organisation, avec des objectifs clairement affichés de constitution en réseau technico-économique des acteurs concernés⁶¹⁵. Au-delà même, on peut considérer que l'action conjointe de l'Etat et des collectivités se place bien dans une démarche de traduction au sens de la sociologie de l'innovation, et que la *CDC* et la *FING* sont utilisés comme des facilitateurs de cette démarche.

Le réseau qui s'établit ainsi, réseau d'intérêt, d'action voire de priorité mais aussi réseau de traduction quant aux méthodes et approches institutionnelles, n'a sans doute pas d'équivalent dans les initiatives antérieures. Il est cependant profondément marqué par une restriction de ses nœuds à un ensemble d'intervenants qui n'associent pas les usagers-acteurs, mais dont l'action crée une sorte de déterminisme technico-organisationnel qui doit suffire à changer les conditions d'usage. Ce n'est pas le moindre paradoxe de la démarche engagée que d'afficher d'un côté une logique de traduction pour quelques grands acteurs, alors qu'on laisse d'un autre côté l'évolution des usages aux bons soins d'une contagion proche des théories diffusionnistes.

**Des collectivités qui s'inscrivent pleinement dans les
objectifs de généralisation, et qui assoient leur position
dans le réseau technico-économique qui s'installe**

Les collectivités participent à la dynamique des espaces numériques d'éducation, donnant par là un cadre fédérateur à leurs initiatives de généralisation des équipements et des infrastructures. Déployant à grande échelle des postes de

615 Au sens d'un réseau d'acteurs économiques et non économiques, comme le précise Michel Callon (*réseau et coordination* (Callon, 1999)). La notion de technico-économique est sans doute insuffisante pour décrire le réseau constitué, qui s'inscrit davantage dans un triptyque technique – économie – institution. Le terme de technico-économique est néanmoins conservé afin d'affirmer le lien avec les travaux de Michel Callon.

travail et des réseaux, elles évoluent progressivement vers une prise en compte des ressources et des ENT.

Les *ENT* sont considérés comme une recommandation forte des instances nationales pour construire des cohérences dans l'ensemble des actions conduites à propos des technologies de l'information dans l'enseignement. Le *SDET* arrive à point pour permettre aux collectivités de sortir du seul registre du matériel et des infrastructures et leur permettre d'élargir leur domaine d'intervention dans les domaines des services et des ressources.

Le relais de la *CDC*, partenaire habituel des collectivités dans le cadre de leurs responsabilités traditionnelles hors du domaine éducatif, intervient comme un puissant levier d'incitation, alors même que son intervention financière reste faible. Ainsi, *l'ENT* est considéré tel qu'il est présenté par la *CDC*, comme une superstructure pour l'ensemble des projets TICE permettant de leur donner une cohérence politique et de tracer un cadre partenarial fortement recommandé par les instances nationales.

Pour les collectivités, *l'ENT* et plus généralement les espaces numériques d'éducation sont une occasion de donner de la cohérence à leurs politiques d'équipements en poste de travail, en déploiements de câblages et réseaux internes et en aménagement d'infrastructures de réseaux étendus⁶¹⁶. *L'ENT* est un projet commun qui impose des maîtrises d'ouvrage partagées entre l'Etat et les collectivités ; il se situe aussi comme un cadre de relation renouvelé vis-à-vis des éditeurs et industriels, dans un nouveau mode d'expression de la commande publique. Les *réseaux technico-économiques* qui se constituent ont la spécificité de faire intervenir des acteurs économiques et non économiques. Au-delà des protagonistes habituels de la commande publique que sont les maîtres d'ouvrage et d'œuvre, leurs assistants et les prestataires, interviennent aussi à leurs côtés un ensemble d'experts dont l'intervention est non économique : laboratoires de recherches et nombreux prescripteurs intermédiaires notamment.

616 Réseaux territoriaux de type WAN (*wide area network*)

Des acteurs éditoriaux en recherche d'un modèle économique

Les acteurs éditoriaux ne trouvent que marginalement leur place au sein des ENT. Si on excepte les encyclopédies accessibles en *syndication de contenus*⁶¹⁷ au sein du *Cartable de Savoie* par exemple, les ENT ne comprennent généralement pas à ce stade de volet destiné à accueillir les contenus éditoriaux.

En revanche, la profession s'organise pour faire face à l'évolution qui s'installe, notamment dans des dispositifs associatifs comme *Savoir Livre*, regroupant les éditeurs scolaires intervenant dans les travaux conduits dans le département des Landes en matière de manuels numérisés. Sous l'impulsion forte du ministère, le secteur éditorial s'associe à l'ENS, puis à ses évolutions commerciales, notamment CNS et KNE. L'organisation qui se construit est d'ailleurs directement liée à l'action catalytique du ministère : intervention dans le processus de rapprochement des acteurs ; élaboration de la structure juridique de GIE ; fourniture de la plate-forme technique de l'ENS, etc.

La constitution du groupement d'intérêt économique conduit les acteurs impliqués à conduire une mise en cohérence de leurs offres, avec notamment la définition d'un mode commercial unique, fondé sur un abonnement annuel calculé en fonction du nombre d'élèves. Les acteurs du GIE CNS se félicitent de cette avancée, estimant que, pour la première fois, leurs clients pourront avoir des éléments de comparaison fondés sur un mode de description commun de l'offre. Pour autant, cette démarche conduit à un mode de tarification homogène mais pas à un catalogue unique, le catalogue du CNS se présentant comme une consolidation faiblement organisée des catalogues des éditeurs partenaires⁶¹⁸.

Pour les membres du GIE CNS, même si la démarche est largement inachevée, c'est bien une traduction qui peut être mise en évidence, avec le tissage de nouveaux réseaux entre acteurs éditoriaux d'horizons divers (manuels scolaires, multimédia éducatifs, titres de presse, etc.), la mise en œuvre de liaisons d'un

617 La syndication de contenus est un procédé informatique permettant d'afficher au sein d'un site des informations publiées par un autre service. Les contenus proposés sous la forme de « fils » peuvent être inclus dans un site qui en assure la syndication.

618 Le CNS décide collectivement de laisser à chaque éditeur membre ou ayant conclu un accord de diffusion la responsabilité de la sélection des contenus proposés, ce qui induit l'absence d'une conception éditoriale globale.

nouveau type avec le ministère, ainsi qu'une démarche de rencontre et de rapprochement avec les collectivités, en particulier dans le contexte de l'opération *Ordina13* dans le département des Bouches-du-Rhône.

Dans le même temps, le groupe Lagardère et ses partenaires font le choix de la constitution de leur propre offre, le *KNE*. *Belin, Didier, Hatier, Hachette, Harrap, Larousse* et *Magnard* élaborent leur propre service et leur propre catalogue. Les participants sont ici antérieurement proches, soit au sein d'un même groupe, soit déjà associés sur des initiatives communes. Leur démarche est moins complexe que celle du CNS, mais elle est marquée au sceau du pragmatisme, avec la mise en place rapide d'une offre, d'un catalogue et d'un tarif, appuyés sur un service individualisé. Les catalogues des éditeurs participants restent tout de même séparés, et les contenus proposés ne sont que partiellement en ligne⁶¹⁹.

D'autres acteurs tentent de constituer leur propre service, comme par exemple *Universalis*. Après avoir conclu un accord de diffusion avec le CNS, d'ailleurs sans réel impact sur les ventes, l'éditeur réalise son propre service et sa propre offre, intégrant non seulement l'encyclopédie, mais aussi d'autres produits comme les dictionnaires Robert. L'ambition est de proposer une offre globale d'usuels encyclopédiques (dictionnaires, encyclopédies, atlas, etc.), domaine qui est sans doute moins que d'autres soumis à une prescription pédagogique toujours fortement présente.

Les espaces numériques d'éducation conduisent le secteur éditorial à s'organiser et à se repositionner, que ce soit dans les cadres des structures antérieures faiblement modifiées ou dans des configurations largement nouvelles (par exemple le regroupement de 35 éditeurs dans un GIE). Le rôle du ministère a été déterminant dans cette impulsion conduisant à une réorganisation du secteur, et les éditeurs ont le souci de répondre au mieux à la demande des collectivités, notamment celles les plus avancées.

619 Le service KNE comprend aussi des titres sur CD-ROM ou DVD, pouvant être commandés de façon traditionnelle.

Porteurs de projets

Les projets *ENT* sont initiés par divers acteurs, en particulier des porteurs de projets relevant du domaine éducatif ou des collectivités. On notera cependant que les *ENT* des premières générations ont souvent été portés par des acteurs universitaires, au premier plan desquels Alain Jaillet et Christian Martel. Alain Jaillet est à l'origine de l'*ENT Etablissement scolaire virtuel* (ESV), développé dans le cadre de l'université Louis Pasteur de Strasbourg ; Christian Martel a initié le *Cartable de Savoie*, aujourd'hui titulaire de la dénomination *Cartable électronique*TM, issue d'une réalisation de l'Université de Savoie.

La chronologie des appels à projets et des projets eux-mêmes n'est pas étrangère à cette situation, avec un développement précoce d'environnements numériques universitaires, soutenu par la dynamique des appels à projets liés au *e-Learning*, *Campus numériques* et autres *Universités numériques*. La connexité conceptuelle des projets des mondes scolaires et supérieur, et notamment un dénominateur commun technologique, facilite ce type de transfert, au moins en première approche. Les réalisations se heurtent cependant à des besoins fonctionnels spécifiques pour chacun des domaines scolaire et supérieur, mais aussi à la nécessité de s'appuyer sur une structure de type industriel pour finaliser le développement et conduire le déploiement. Le *Cartable de Savoie* poursuit son développement sous le nom de *cartable électronique* au sein d'ERN (*espaces et réseaux numériques*) et *ESV* s'appuie sur un partenariat avec *Activ Cebea*, filiale du groupe *Toshiba*. Dans les deux cas, les solutions proposées ne connaissent pas un développement important au-delà du cercle initial, et ne parviennent pas rapidement à dépasser l'obstacle de l'industrialisation et de la mise en marché.

Plus classiquement, d'autres projets ont vu le jour dans les sphères éducatives, portés par l'initiative d'acteurs particulièrement actifs, généralement pétris de l'expérience des périodes antérieures, notamment les réseaux locaux et les *Intranet*. L'exemple le plus significatif dans ce domaine est celui d'*Argos*, porté par une équipe réduite de la mission TICE du Rectorat de Bordeaux. Là encore, si la réalisation initiale a suscité l'intérêt, jusqu'à obtenir le statut de projet retenu par la CDC, l'étape suivante est marquée par deux difficultés : d'une part, les contraintes techniques de la montée en charge, qui ne peuvent se satisfaire des technologies

initiales, et d'autre part la nécessité, liée au point précédent, de s'appuyer là aussi sur des acteurs professionnels.

Dans les deux cas précédents, acteurs universitaires et éducatifs se constituent comme les initiateurs des projets, auxquels ils attachent leur nom et une partie non négligeable de leur activité professionnelle. Ils n'en sont pas les maîtres d'ouvrage, ceux-ci étant portés, on l'a vu, par des coopérations entre instances éducatives et collectivités. S'ils sont dans la plupart des cas à l'origine en position d'assurer la maîtrise d'œuvre, ils doivent généralement passer la main aussi sur ce point à des acteurs spécialisés, chargés de suivre la relation avec les sous-traitants. Dans les cas analysés, on a toujours conservé aux porteurs initiaux un rôle au sein des développements conduits, mais la responsabilité de ce qu'ils considèrent souvent comme leur création s'installe de fait à une toute autre échelle.

Cette situation est radicalement nouvelle par rapport aux époques précédentes : qu'il s'agisse de la télématique, des réseaux locaux, des réseaux d'accès Internet ou des services *Intranet*, les porteurs initiaux sont le plus souvent restés en position de responsabilité de leurs créations pendant une longue période. Pour les espaces numériques d'éducation, les nécessités de la professionnalisation et de l'industrialisation, le changement d'échelle et les contraintes liées au cadre de réalisation de type commande publique ne permettent plus de conserver cette dimension d'implication individuelle comme principal vecteur des projets.

Acteurs d'ingénierie, acteurs d'industrie

Les espaces numériques s'appuient de façon explicite sur une volonté de *recours à l'externalisation*, démarche qui conduit à confier à des acteurs du marché une part significative des réalisations. C'est une démarche banale dans d'autres secteurs, le recours à la commande publique étant le mode de fonctionnement normal, en particulier pour les collectivités mais aussi pour de nombreux services de l'Etat (notamment les préfectures de Régions, en charge de l'aménagement du territoire et des Contrats de Plan). En revanche, pour l'éducation, c'est une logique nouvelle qui s'impose : dans toutes les étapes antérieures, les instances académiques ou locales assurent la maîtrise d'ouvrage des projets éducatifs, le plus souvent de façon cumulée avec la maîtrise d'œuvre ; les collectivités sont sollicitées pour

soutenir les projets, en intervenant sur tel ou tel volet ; l'intervention d'acteurs technico-économiques est utilisée uniquement pour fournir des composantes des réalisations, mais sans en remettre en cause le pilotage centralisé.

Ce schéma, volontairement simplifié, a pu connaître des amodiations en fonction des politiques locales, notamment lorsque la collectivité définit et conduit une politique globale d'aménagement numérique du territoire. Cette politique s'inscrit alors toujours dans une démarche de commande publique, avec toutes les méthodes d'ingénierie associées.

Avant cette période, les grands équilibres traditionnels entre éducation et pédagogie, Ecole et famille, Etat et collectivités pouvaient se contenter d'un sommaire « *tu équipes / j'enseigne* ». Avec les Espaces numériques, les collectivités entrent sur le terrain des usages, et ces équilibres en sont profondément remis en cause. Les espaces numériques d'éducation sont moins des environnements d'apprentissage que des environnements « à vivre l'école », avec une composante éducative forte, et cette évolution conduit à une remise en cause profonde des partages de compétences antérieurs.

L'intervention de la CDC et de la FING dans le déploiement des ENT conduit en particulier à une forte structuration de cette relation entre les maîtres d'ouvrage qu'assument les instances académiques et la collectivité et les acteurs technico-économiques, tant dans l'analyse des interventions que dans les méthodologies de contractualisation. Elle conduit notamment à une modélisation des fonctions, schématisée sous la forme d'une grille fonctionnelle⁶²⁰. Cette grille a notamment pour vocation de faciliter l'analyse des offres, et d'élaborer en conséquence la segmentation des appels à concurrence en vue de l'achat public ; elle conduit chaque acteur à se positionner quant aux limites de son intervention, ce qui conduit notamment à modifier considérablement les définitions des politiques académiques TICE : nombre de fonctions identifiées, comme l'évaluation, l'animation pédagogique, la formation, l'exploitation du réseau, voire l'hébergement, considérées comme relevant d'une sorte de domaine réservé de l'Education nationale, voient cette situation remise en cause : l'évaluation des

620 Fonctions et acteurs pour les projets ent. Source CDC FING, janvier 2004.

politiques publiques, par exemple, ne peut relever d'un acteur assurant la maîtrise d'ouvrage, fût-ce de façon partagée ; les fonctions d'animation, de formation, d'exploitation s'inscrivent dans des frontières entre technique et pédagogie qui sont modifiées par la nature même des projets.

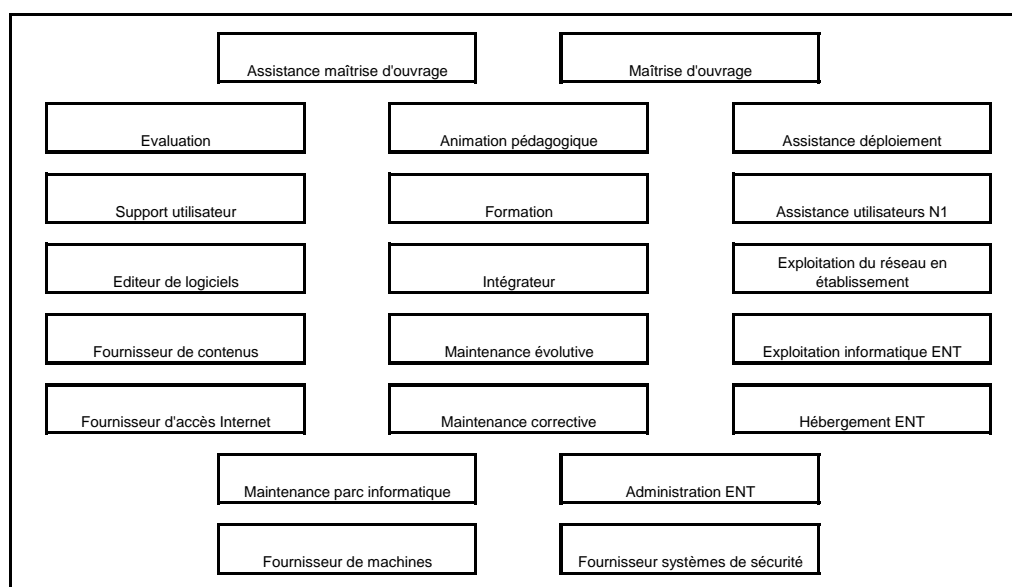


Figure 5. Fonctions et acteurs pour les projets ENT - Source CDC FING, janvier 2004

Parmi les intervenants techniques et industriels identifiés par la FING et la CDC à propos des ENT, en laissant hors de l'épure les acteurs éditoriaux, on peut distinguer plusieurs catégories : des fournisseurs de technologie « de base » (systèmes d'exploitation, fonctions de *back office*)⁶²¹ ; des fournisseurs de fonctions applicatives, génériques ou spécialisées, assurées en réseau dans une approche ASP (*application service provider*)⁶²² ; des fournisseurs d'ENT intégrés, souvent à l'état d'ébauche plus ou moins avancée⁶²³ ; des acteurs d'ingénierie qui proposent des services de maîtrise d'œuvre ou d'assistance à maîtrise d'ouvrage⁶²⁴.

621 Notamment *Microsoft* et les logiciels libres, mais aussi des acteurs relevant d'une informatique plus professionnelle, comme *Sun Microsystems*. On notera que la demande ne réside pas dans un simple système d'exploitation, mais davantage dans la conception d'un *socle* (identification SSO, gestion de base des annuaires, des groupes, des documents et des informations).

622 Parmi eux, *Contact Office* propose des applicatifs bureautiques avancés en ligne. Il sert de base aux développements de l'ent de l'université Lyon 2, notamment pour le déploiement de comptes individuels à grande échelle. Contact office : <http://www3.contactoffice.fr>.

623 Notamment *Scolastance*, *Jériko Espaces net* (développé pour les CFA dans le cadre du projet *e-lorraine*), et *Strass production* (portail personnalisé appliqué à l'éducation).

624 *Kosmos* et *Unilog* (intégration de solutions techniques, conduite de projet), *Aventure* (assistance à la maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre).

Encore cette liste ne serait-elle pas complète sans y ajouter d'autres acteurs mis en présence par la *FING* et la *CDC* et ne relevant pas directement de prestataires économiques des *ENT* : sociétés et associations spécialisées dans les réseaux locaux, plates-formes de médiation éditoriale⁶²⁵, porteurs de projets *ENT* institutionnels en recherche de partenaires⁶²⁶.

Les organismes mis en avant par la *CDC* et la *FING* sont des acteurs économiques intervenant à des niveaux différents, mais sans que la liaison avec les *ENT* soit toujours clairement affichée. L'intervention d'acteurs économiques dans les projets de déploiements liés aux TICE n'est pas nouvelle, mais elle se présente à l'occasion des Espaces numériques d'éducation avec deux caractéristiques spécifiques :

- Aux côtés des acteurs traditionnels que sont les fournisseurs de technologie, on voit apparaître de façon largement plus significative que précédemment des acteurs d'ingénierie, intervenant à tous les niveaux de conception et de réalisation des projets. Parallèlement, on constate l'absence de fournisseurs de matériels, qui tenaient la plus grande partie de l'intervention économique pour les étapes antérieures.
- De plus, l'action conjointe de la *CDC* et de la *FING* conduit à une certaine organisation des acteurs, chacun revendiquant un domaine d'intervention précis dans la grille de fonctions proposées.

De façon évidente, le large recours aux procédures d'achat public, régulé par l'action de la *CDC* et la nécessité d'un partenariat entre Etat et collectivité, conduit à une profonde réorganisation des modalités d'intervention des acteurs, qui s'organisent pour répondre à la commande publique. C'est un mouvement de professionnalisation et d'organisation qui touche les acteurs des TIC appliquées à l'éducation, dans une épure jusqu'alors inconnue aux époques précédentes.

625 *OpenCartable*, environnement pour la gestion de contenus numériques et de liens, issu des développements du *i-manuel* et placés sous licence GPL par les personnels après le dépôt de bilan d'*Editronics*.

626 *Savoie-Technologie*, structure appuyée sur l'Université de Savoie et ayant pour mission le transfert de technologies et l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, en partenariat avec *Actin-Cebea*. Les deux porteurs représentés sont tous deux issus du monde universitaire et poursuivent une démarche d'industrialisation de leur produit.

Les CRDP et le Scérén, un réseau qui reste peu concerné

Les CRDP, en l'absence d'un positionnement affirmé du CNDP, participent aux projets locaux, avec de grandes disparités de rôles et d'implication. On peut globalement classer l'intervention des CRDP en matière d'espaces numériques d'éducation en trois catégories :

- Les CRDP porteurs de projets ou intervenants majeurs ;
- Les CRDP associés à un projet local ;
- Les CRDP s'impliquant dans la réalisation de modules destinés aux *ENT* ;
- Les CRDP non directement impliqués dans la dynamique.

Dans la première catégorie, on peut classer les CRDP de Montpellier et de Poitiers, à l'initiative respectivement des projets *Num@* et *Portées 2*, tous deux retenus dans l'appel à projets de la CDC. Fait du hasard ou fruit d'une approche marquée par un contexte professionnel, ces deux *ENT* sont fondés sur le même socle technologique, issu des technologies Microsoft (*IIS*, *Share Point Portal server*, *Class server*). Dans les deux cas, le CRDP est le maître d'œuvre du projet, le directeur assurant aussi, dans sa position de conseiller du recteur de l'académie, une fonction de conseil, sinon d'assistance, à la maîtrise d'ouvrage assumée par le Recteur.

Dans la seconde catégorie, qui concerne les centres associés à un projet local, notamment comme membre du comité de pilotage, mais aussi comme exécutif, opérateur ou maître d'œuvre d'une partie au moins du projet, on trouve Grenoble, Bordeaux et Paris. A Grenoble, le CRDP, alors instance académique chargée des TICE, assume les fonctions d'accompagnement et de conduite du changement pour l'Académie. A Bordeaux, le CRDP, non associé à l'origine au projet piloté par l'Académie, se trouve de par la volonté du Recteur en position d'assurer la maîtrise d'œuvre du volet éducatif. A Paris, le CRDP est la cheville ouvrière d'un projet fondé sur les logiciels libres, appuyé sur un collectif qu'il anime.

Parmi les CRDP non associés directement à des projets ENT, certains ont conduit une action pour adapter leur offre de contenus. Ainsi, Reims adapte son *ERLP Iaca* pour permettre la mise en place de fonctions SSO avec les services de

contenus *CNS/KNE* et Marseille a fait évoluer son service *Télénotes* sous la forme d'un service web, compatible avec les recommandations du *SDET*.

Globalement, si le CNDP est absent des dynamiques et évolutions des espaces numériques d'éducation, le réseau Scérén l'est aussi, à l'exception de quelques centres qui se sont associés aux initiatives locales. Les CRDP impliqués dans les projets *ENT* le sont dans une logique de partenariat avec les collectivités, les liens étant souvent noués de longue date. Cette présence de CRDP comme Poitiers ou Montpellier au cœur des projets *ENT* s'oppose à une résistance des prescripteurs institutionnels que sont le ministère et la *CDC*, qui souhaitent au contraire que les projets soient conduits par des acteurs économiques de taille importante et relevant du secteur privé. Le cas de Bordeaux est ici différent, le CRDP étant sollicité au contraire comme un recours pour assurer l'efficacité de l'action des donneurs d'ordre, dans la logique complexe d'une maîtrise d'ouvrage partagée.

Alors que le potentiel de compétences du Scérén aurait pu faire preuve d'efficacité dans cette phase, le réseau qu'il constitue reste globalement en marge de la dynamique, si on excepte des interventions ponctuelles, hors de toute logique d'intérêt collectif.

Etablissements et usagers, un contexte sociotechnique nouveau

Les espaces numériques d'éducation se placent le plus souvent dans une démarche de projet territorial large, dans lequel l'établissement n'est qu'exceptionnellement à l'origine du projet, voire même de la demande. Si une implication favorable de l'établissement demandeur a pu prévaloir lors des expérimentations initiales, les déploiements de grande ampleur s'appuient quant à eux sur des logiques géographiques pour lesquelles les caractéristiques du projet local n'ont que peu de poids.

Dans la grande majorité des cas, l'établissement se voit doté d'un *ENT* sans que la demande soit réellement exprimée. Dans la plupart des cas, même, les enseignants n'ont aucune connaissance du concept d'*ENT* et des travaux accomplis dans ce domaine. La situation est légèrement différente pour les services de ressources en ligne : la sélection académique annuelle pour la participation à *ENS* s'appuie sur

une dynamique d'usage, et souvent sur la poursuite des travaux engagés ; les dotations spécifiques des collectivités sont confiées à la gestion de l'établissement, qui doit faire des choix. Pour autant, le projet local et l'implication des acteurs ne sont pas à l'origine du dispositif, mais seulement de la participation à un dispositif exogène.

Dans un tel contexte, les initiatives se heurtent naturellement à une certaine inertie en matière de développement des usages, inertie renforcée par le caractère incomplet et inachevé des produits proposés et par des contextes d'usage souvent peu favorables. L'intégration dans l'établissement d'un *ENT* dont les caractéristiques fonctionnelles ont été définies « ailleurs » suppose que les projets d'usage soient élaborés à partir des possibilités offertes.

Mais l'adhésion à un ENT, matérialisée par l'ouverture d'un compte, est généralement proposée directement aux acteurs eux-mêmes, chacun pouvant en général ouvrir effectuer la démarche dès lors qu'il est au nombre des usagers identifiés. Le processus de constitution de l'annuaire et la responsabilité de sa gestion deviennent alors des enjeux essentiels, non seulement en termes d'usages mais aussi de maîtrise du dispositif. Pour les ENT, la tendance est sur ce point à la constitution d'annuaires académiques, alors que les inscriptions sur les services de ressources en ligne sont confiées à la gestion des établissements. *L'ENT* s'éloigne de la responsabilité et de l'exercice de l'autonomie de l'établissement ; la démarche collective d'établissement devient distincte de la démarche individuelle de demande d'un identifiant, cette dernière étant celle retenue pour établir les statistiques d'usage. Non seulement le fait de demander un identifiant ne peut suffire à témoigner de la situation d'usager, mais de plus cette analyse ne distingue en rien le caractère collectif ou individuel de la démarche. Globalement, le mode de fonctionnement des *ENT* marque un recul de la responsabilité et du rôle de l'établissement, et corrélativement une montée en charge de l'initiative individuelle et de la responsabilité académique.

6.3. Espaces numériques d'éducation : un cadre sociotechnique renouvelé, des réseaux d'acteurs renforcés

La double polarisation vers l'utilisateur d'une part et l'académie de l'autre renforce la pertinence de l'analyse sociotechnique. L'utilisateur voit sa responsabilité accrue, et se trouve confronté à une offre technique qu'il doit adopter et s'appropriier. Mais l'acquisition d'une maîtrise fonctionnelle du système par l'utilisateur est rendue largement plus difficile que lors des périodes antérieures, l'accès à la technologie étant, pour la première fois, pratiquement impossible pour l'utilisateur⁶²⁷. Le dispositif technique échappant à son contrôle et à celui de l'établissement, le cadre d'usage doit se décliner d'un cadre fonctionnel figé. La séparation entre les sphères de la technique et des usages⁶²⁸ vient encore renforcer la difficulté d'intervention sur le cadre de fonctionnement ; le détournement lui-même est rendu d'autant plus complexe que l'écart entre cadre fonctionnel et cadre d'usage se creuse. Si l'ouverture de la boîte noire ne peut être réalisée, l'action du marginal-sécant et à la mise en œuvre des démarches personnelles de traduction identifiées aux époques précédentes est plus difficile et l'appropriation ne peut se réaliser selon les schémas antérieurs..

Au-delà, les travaux sur les *ENT* privilégient la résolution des problèmes techniques du *socle*, qui se cantonnent dans le *back office*, c'est-à-dire à l'intérieur de la boîte noire. Le cadre fonctionnel n'est qu'indirectement concerné, et les travaux conduits échappent encore un peu plus aux sphères d'usage.

627 Les systèmes serveurs des ent relèvent exclusivement d'une sphère technique. Le renforcement de la séparation entre les services informatiques et prestataires d'une part et les usagers de l'autre est patente. Les technologies utilisées sont complexes et relèvent d'installations lourdes, sans commune mesure avec les équipements *Internet* et *Intranet* antérieurs.

628 Les projets ent prévoient d'associer les usagers au pilotage, mais sous une forme de représentations par quelques acteurs. L'intégration de quelques usagers aux processus de conception, si elle facilite la conduite du projet par ses responsables, ne favorise cependant pas l'établissement d'un processus sociotechnique centré sur les usagers.

Espaces numériques, projets et usagers : contestation des cadres fonctionnels, résistance des cadres d'usage

Même s'il est aujourd'hui à peu près impossible d'analyser les différents projets compte tenu de leur stade de réalisation⁶²⁹, on peut constater, certes de façon très grossière, une diversité d'approches : le modèle de déploiement d'*Argos*, fondé sur le travail collaboratif, ne s'entend qu'à l'échelle de l'établissement, appuyé sur un accompagnement et une analyse du projet local ; en revanche, d'autres déploiements comme celui du *Cartable de Savoie* s'adressent bien davantage à l'utilisateur individuel, et n'abordent que marginalement la dimension collective, presque comme une simple éventualité⁶³⁰.

Autre élément d'impact pour lequel l'analyse est à ce jour difficilement réalisable, la capacité des espaces numériques d'éducation, ou plus exactement des fonctions qu'ils implémentent, à remplacer les outils habituels. En matière d'environnement en ligne, le déploiement du *Bureau virtuel*, dans un premier temps limité à la messagerie, avait comme un de ses objectifs le remplacement des logiciels clients de courrier électronique par un service web ; une partie importante des utilisateurs, et en particulier les plus chevronnés, ont rapidement et fortement exprimé la demande du rétablissement du protocole POP, permettant de remettre en service les clients logiciels traditionnels. En la matière, le projet *@melouvert* a facilité l'accès à la messagerie pour des acteurs peu familiarisés et utilisant différents terminaux ; cependant, dans le même temps, les utilisateurs chevronnés n'ont pas agréé le nouvel environnement comme capable de remplacer leurs outils traditionnels. Le projet initial a dû être revu en fonction de la réaction des utilisateurs ; le nouveau service n'a pas remplacé l'ancien, mais a en revanche permis l'extension à de nouveaux usagers.

Un des indicateurs de réussite du déploiement des *ENT* réside bien dans sa capacité éventuelle à se substituer aux outils traditionnels, ou au moins à cohabiter

629 Les différents projets en cours font preuve d'une forte évolutivité, ce qui ne permet guère de donner une certaine pérennité à l'analyse. De plus, les travaux portent surtout, dans la phase engagée depuis 2004, sur les fonctions techniques du socle (en particulier identification/authentification, montée en charge), et peu sur les services destinés aux utilisateurs.

630 Cette caractéristique est notamment liée à l'origine universitaire du projet initial et à la volonté alors affirmée d'offrir un moyen de suivi aux étudiants et enseignants.

avec eux dans une subsidiarité à son avantage. Les principes de conception et l'épure de déploiement de *l'ENT* le destinent à devenir l'environnement de travail par défaut de la grande majorité des acteurs scolaires, et pas un ensemble applicatif substitutif. La résistance ou le refus d'utilisateurs chevronnés, s'il se confirmait, marquerait aussi un rejet de la part des minorités actives des époques antérieures, situation qui devrait conduire à concevoir des modes de diffusion radicalement différents, s'appuyant sur d'autres *alliés*.

Une situation analogue peut être observée à propos des ressources en ligne, en particulier dans le domaine des usuels – encyclopédies et dictionnaires plus particulièrement. A l'occasion de l'opération *Ordina13*, l'offre CNS a été proposée aux établissements, permettant notamment l'acquisition d'usuels en ligne (*Hachette, Universalis, Robert, Larousse*) ; dans le même temps, les ordinateurs portables mis à disposition des élèves et des enseignants disposent tous de l'encyclopédie *Hachette Multimédia* installée sur le disque dur. Ainsi, la question du choix ne se limite pas à choisir un titre ou un éditeur, mais porte bien sur un modèle d'usage et un modèle économique. Le constat initial est celui du non achat des encyclopédies en ligne, le titre présent sur le disque de chaque poste suffisant à satisfaire les besoins individuels. Mais, immédiatement après, des besoins spécifiques sont évoqués, devant être traités d'une autre manière ; c'est notamment le besoin de ressources encyclopédiques davantage différenciées au niveau du CDI, avec la nécessité associée d'une disponibilité en réseau dans l'établissement. Le choix s'établit ici non plus entre ressource personnelle ou collective mais entre une version réseau local et une version en ligne. Mis au crédit des premières, la logique d'acquisition au lieu de la location et un tarif plus favorable à terme⁶³¹ ; au crédit des secondes, une information régulièrement actualisée et l'absence de nécessité d'installation sur les postes⁶³².

Les éditeurs constatent de faibles ventes d'encyclopédies en ligne, alors que la quasi-totalité des établissements dispose d'une version locale ; mais le recul est

631 Surtout si on fait l'hypothèse, comme de nombreux documentalistes, de ne réaliser qu'une mise à jour tous les deux ou trois ans.

632 En fait, dans le cadre de l'opération *Ordina13* visée prioritairement par ces offres, les configurations logicielles des portables ne permettent pas un fonctionnement sans installation. Cet avantage supposé s'est donc révélé purement théorique.

sans doute trop réduit pour en tirer des conséquences. On note par exemple des évolutions significatives dans les discours portés par les usagers à ce propos, en particulier pour les documentalistes qui ont non seulement un rôle d'utilisateur mais aussi de médiateur. S'ils confirment le plus souvent ne pas envisager d'abonnement à une encyclopédie en ligne à court terme, ils reconnaissent les atouts liés à la disponibilité généralisée sans installation sur les postes et à l'actualisation des informations, en regrettant les tarifs jugés excessifs et les performances globales de l'infrastructure qui ne permettent pas toujours un fonctionnement satisfaisant.

Ces deux exemples - @melouvert et les encyclopédies - semblent montrer, même si encore une fois le recul est trop limité pour conclure de façon définitive, une réticence des usagers à substituer les fonctions des espaces numériques à leurs outils habituels. Cette attitude concerne majoritairement les usagers les plus actifs et les plus impliqués, ceux qui ont été à d'autres époques les moteurs des évolutions qu'ils ont initiées, et qui sont réduits à présent à une mise en œuvre critique. Cependant, dans les deux cas, on constate aussi l'expression d'un intérêt secondaire, conduisant à des mises en œuvre complémentaires pour l'utilisateur ou à l'adhésion de nouveaux usagers.

Le modèle n'est pas ici celui de la substitution des outils habituels, prônée par les initiateurs des projets, notamment le ministère et la *Caisse des dépôts et consignations*, mais la constitution d'un autre schéma d'usage, déterminé par les activités des usagers. Moins qu'environnement de travail par défaut, l'ENT devient un ensemble applicatif substitutif que l'on utilise notamment en situation de nomadisme, ou pour les premiers pas de nouveaux utilisateurs. La logique initiale de l'ENT pris comme environnement par défaut relève d'une approche du nomadisme comme situation de référence ; cette conception est cependant battue en brèche par la disponibilité croissante de postes individuels, y compris pour les enseignants dont l'équipement personnel progresse considérablement.

On soulignera les limites de l'analyse, qui reste pointilliste et partielle d'une part, et qui fait référence non pas à un environnement global encore non réalisé, mais bien à des fonctions logicielles élémentaires, pour lesquelles le choix doit être fait entre une exploitation locale et à distance. Elle met cependant en évidence la

faible implication des usagers dans la genèse des projets, les résistances qu'ils manifestent, et enfin la rareté des modes d'usage spécifiques qu'ils initient, dans des logiques de détournement ou de traduction. Celles-ci relèvent moins d'une traduction *a priori*, liée à une démarche d'adaptation de technologies à un usage non prévu initialement, mais davantage d'une traduction *a posteriori* pour intégrer une déclinaison technologique déjà conçue et élaborée par des spécialistes extérieurs au système. C'est une activité sociotechnique qui relève davantage de la tactique, la stratégie étant le plus souvent hors de portée par la mise à distance des aspects techniques.

La limitation de l'implication des usagers à une approche au mieux tactique constitue une situation nouvelle par rapport aux époques antérieures, fortement liée à la volonté affichée d'industrialisation. Cette orientation, qui place l'initiative hors de la sphère d'usage, favorise dans un premier temps d'autres réticularités davantage situées dans les relations entre les macro-acteurs du système, et place l'utilisateur dans une situation plus proche de celle de l'exécutant. La volonté affichée des ENT de *conduite du changement* induit un modèle dans lequel il y a des *conducteurs* et des *conduits*, et les utilisateurs, même ceux qui constituent les minorités actives, sont au mieux en position de devenir des alliés dans la diffusion de l'innovation.

Pour autant, la situation actuelle des projets d'espaces numériques d'éducation, qu'il s'agisse d'ENT ou de services d'accès aux ressources éditoriales en ligne, est fortement marquée par leur faible diffusion. Alors qu'ils sont marqués par leur objectif de généralisation et les procédés de nature industrielle associés, la marginalité de leur diffusion actuelle leur fait perdre jusqu'à leur signification. Si la situation actuelle est marquée par la contestation des cadres fonctionnels et la résistance aux changements des cadres d'usage, il est difficile de percevoir si cette tendance va se renforcer, ou si elle sera contrebalancée par la puissance de la dynamique de généralisation.

Espaces numériques : quelques lignes de force

Parmi les attendus des projets d'espaces numériques, et notamment ceux exprimés par le SDET, on peut en isoler trois, qui constituent en quelque sorte les lignes de

perspective de l'œuvre⁶³³. Ces lignes, que l'on peut qualifier de « lignes de force », structurent l'ensemble de la démarche ; mais, à la manière des lignes de perspective d'un tableau, elles ne sont pas forcément apparentes dans l'expression du schéma lui-même⁶³⁴.

Un modèle de développement des TIC à l'école fondé sur une architecture de services

La première ligne de force des espaces numériques d'éducation est de proposer un modèle de développement des TIC à l'école fondé sur des services dits avancés, élaborés et « opérés » à un niveau de pertinence optimal. La pertinence s'apprécie ici avant tout d'un point de vue technique, économique et institutionnel.

De façon explicite, l'approche revendique le pragmatisme, en particulier à propos de la faiblesse des moyens humains disponibles au sein des établissements, qui peut trouver une réponse dans une sous-traitance de fonctions techniques. En outre, les *ENT* sont l'instrument d'évolutions professionnelles et structurelles importantes dans un secteur socialement sensible et marqué par un partage des compétences complexe et évolutif : pour atteindre ces objectifs, le *SDET* est marqué par la volonté d'aller vers des échelles de pertinence plus « politiques » pour faciliter l'évolution recherchée.

Les projets *d'ENT* favorisent des déplacements et rééquilibrages sur un terrain technique, économique et institutionnel, dans une perspective d'évolution de l'organisation scolaire. Ils permettent d'objectiver et de favoriser une évolution, et en ce sens constituent un régulateur du système.

Professionnaliser la gestion technique

Dans la dimension technique, il s'agit avant tout de professionnaliser la gestion technique des plates-formes, et donc de dissocier les fonctions techniques des fonctions d'usage, celles-ci étant décrites en deux volets, les fonctions dites *standard* et les fonctions *métiers*. Dans les processus de constitution conduisent à intégrer de plus en plus d'éléments aux services standard, alors que le registre

633 Au double sens de la *maîtrise d'œuvre* et de la création d'une *œuvre* originale.

634 Cette image, empruntée à Bruno Latour à propos de la sociologie de l'innovation, illustre bien la notion d'infrastructure, comme une structure qui sous-tend l'ensemble, mais sans être pour autant apparente au premier plan.

métiers devient progressivement celui de la spécificité⁶³⁵. L'appartenance au registre *standard* est liée avant tout à la transversalité de sa conception, et à la standardisation associée des fonctions

Standardisation accrue et spécificités professionnelles rejetées dans les marges, le principe de professionnalisation mis en avant pour justifier la démarche est largement contrebalancé par une logique d'industrialisation.

Recherche d'équilibres économiques et institutionnels

La dimension économique est liée à la recherche de nouveaux équilibres, permettant l'intervention au service des activités éducatives d'acteurs économiques assurant tout ou partie de tâches techniques. Cette conception s'appuie sur le principe d'une séparation acceptée entre un domaine technique confié à des acteurs externes et les usages scolaires.

Dans une acception libérale, l'émergence d'une véritable économie liée aux aspects techniques de l'éducation est un passage obligé pour permettre une intervention stabilisée des acteurs, régulée par les modalités de l'achat public.

L'organisation institutionnelle est soumise à des évolutions, notamment vers un pilotage déconcentré (pour renforcer le rôle des établissements et l'implication des acteurs), décentralisé (pour tenir compte de l'accroissement du rôle d'intervention des collectivités) et partagé (pour intégrer l'établissement et son activité d'éducation au sein d'un triangle institution – collectivité – acteurs économiques). La montée en charge des projets ENT, plus liée à la puissance de l'impulsion nationale qu'à l'initiative des échelons déconcentrés, est l'occasion de renforcer l'association d'acteurs externes, l'approche technique et l'intégration de la dimension économique. Avec l'introduction volontariste de nouveaux acteurs, comme la CDC, et la redistribution des domaines de responsabilités liée aux définitions de domaines de maîtrises d'œuvre et d'ouvrage, les réseaux d'acteurs se recomposent avec une dimension technico-économique renforcée.

635 On tend à considérer par exemple que les services dits de *e-learning* appartiennent aux *services standard*.

Espaces numériques : industrialisation des processus ?

Les évolutions liées aux espaces numériques d'éducation procèdent d'une approche visant à professionnaliser la gestion des plates-formes techniques, en appliquant des méthodes du secteur industriel. En ce sens et en première analyse, les espaces numériques d'éducation s'inscrivent dans une logique d'industrialisation.

Les représentations communes des modèles industriels sont cependant largement associées à la production de biens tangibles, et la transposition aux services n'est pas sans conséquence. Dans une acception étroite, l'industrialisation d'une activité de services viserait au remplacement de tout ou partie de la prestation de services par la production et/ou la vente d'objets matériels. Nombre d'analystes de la sphère économique considèrent cette forme d'industrialisation comme nécessaire, avec notamment la « *production en série d'objets nouveaux vendus sur le marché, remplaçant efficacement, au moins en partie, les services d'éducation et de santé* ». ⁶³⁶.

On soulignera que la démarche du *SDET* ne revendique pas cette substitution des services par des produits, qui est l'objet d'une polémique latente du secteur éducatif. La substitution de l'activité traditionnelle de l'enseignant par d'autres formes d'enseignement davantage industrialisées, si elle constitue un domaine ouvert de réflexion dans l'enseignement supérieur, relève toujours pour l'enseignement scolaire d'une sorte de « boîte de pandore » que personne ne souhaite ouvrir ⁶³⁷.

On pourra aussi illustrer autrement l'idée d'industrialisation, en s'intéressant au modèle organisationnel fondé sur la division du travail (production de base, conception/organisation, supervision hiérarchique). Les schémas d'organisation du *SDET*, et plus généralement des espaces numériques d'éducation, sont plus proches de cette conception, avec notamment une dissociation de base entre les tâches techniques et les tâches éducatives. Cette dissociation se fonde sur le

636 (Freidson Eliot, 1986), *Professional powers, a study of the institutionalization of formal knowledge*, rapporté par Jean Gadrey (Gadrey, 1994)

637 A l'exception notable des offres d'accompagnement scolaire. Conçues initialement pour une diffusion aux familles, ces offres trouvent une place significative dans les bouquets de ressources éditoriales en ligne.

postulat de la possibilité d'identifier des tâches techniques sans implication pédagogique directe, postulat qui paraît évident dans certains domaines (l'Ecole ne fabrique pas ses chaises pas plus qu'elle n'exploite ses réseaux téléphoniques), mais dont l'application est largement plus complexe dès que l'on s'approche des tâches éducatives.

Ce type d'organisation est, pour Jean Gadrey, associé à la quantification des objectifs comme instrument du pilotage et du contrôle, et on constatera que ce schéma est aussi celui induit par la décentralisation et la logique de projet au sein du système éducatif. Plus prosaïquement, le terme d'industrialisation est souvent évoqué, en matière de services professionnels en général et d'éducation en particulier, dans une dimension de méthodes de gestion, de recherche de performance et de productivité, voire d'économies, et le *SDET* s'inspire largement de ce courant, comme d'ailleurs l'ensemble des travaux du schéma stratégique *S3IT*.

La professionnalisation, comme processus de rationalisation

Le mouvement d'industrialisation se heurte à de multiples difficultés : difficulté à standardiser les problèmes à résoudre ; difficulté à standardiser la dimension relationnelle sans la supprimer ; difficulté à constituer les banques d'informations et de connaissances nécessaires à l'industrialisation. En outre, les professionnels de l'éducation s'opposent fortement à une rationalisation industrielle, notamment pour les tâches jouissant d'une forte marge d'autonomie, voire même fondées sur le principe d'autonomie. La liberté pédagogique reconnue à chaque enseignant comme un des fondements de l'école républicaine s'érige ainsi comme un obstacle à toute volonté d'industrialisation.

Devant un tel constat, deux stratégies apparaissent comme possibles, visant soit à un modèle de rationalisation industrielle, soit à un autre modèle de rationalisation professionnelle. La rationalisation professionnelle s'éloigne du modèle mécaniste généralement associé à la démarche industrielle, en favorisant l'agencement original de routines, la capitalisation individuelle et collective. Elle privilégie la notion d'impact sur les utilisateurs à l'idée de *productivité directe*. Il ne se constitue pas dans ce cas une technostructure d'experts en rationalisation, mais plutôt une évolution professionnelle collective.

Le *schéma directeur des environnements de travail*, et plus généralement les initiatives liées aux espaces numériques d'éducation, visent à l'industrialisation d'un ensemble de services. Il ne s'agit pas pour autant de se livrer à une substitution des services éducatifs par des produits, mais au contraire d'installer des environnements de services numériques permettant d'assurer la prestation des services éducatifs dans de meilleures conditions⁶³⁸. En revanche, les espaces numériques d'éducation se fondent sur une démarche de séparation du travail, notamment entre les fonctions techniques et les fonctions d'éducation. La démarche de projet, de déconcentration, de recours à l'initiative locale, s'inscrit dans la logique de professionnalisation, mais tend plutôt à instituer une répartition des responsabilités au sein d'un réseau qu'une séparation proprement dite.

Les espaces numériques d'éducation font cependant appel à des développements de services comme supports de l'activité d'éducation, dans une perspective où les services électroniques sont appelés à démultiplier les interventions humaines, en particulier dans les domaines de l'information et de la communication. Leur introduction est accompagnée de la mise en place de conditions techniques, économiques, institutionnelles et organisationnelles destinées à favoriser leur diffusion, avec un objectif de généralisation. Enfin, leur déploiement s'inscrit dans une préoccupation globale de l'efficacité, ou au moins d'une optimisation de la dépense publique.

On peut donc considérer que les espaces numériques d'éducation constituent une démarche proche d'une industrialisation, même si les schémas ne sont ni directement ceux d'une nouvelle division du travail, ni d'une substitution de services éducatifs par des produits tangibles.

6.4. Les espaces d'éducation, à la recherche de leur cadre économique

Les *espaces numériques d'éducation* créent des contextes économiques nouveaux, liés notamment au mode d'émergence des projets, à l'échelle des déploiements

638 Cette situation diffère de celle connue dans l'enseignement supérieur, dans lequel les activités de e-learning et de formation ouverte et à distance sont privilégiées.

envisagés, et surtout au fort développement du recours au réseau étendu comme support de l'environnement applicatif.

Acteurs publics, achat public : l'apparition des consultants

Les acteurs académiques et les collectivités sont soumis à une préconisation forte, issue tant du ministère que de la *Caisse des dépôts et consignations*, pour engager des projets ENT. Si la préconisation ministérielle est essentielle pour le secteur éducatif, et notamment pour engager de nouveaux projets - ici d'ENT - alors que le stade d'achèvement des projets antérieurs ne le justifie pas forcément, l'intervention de la *Caisse des dépôts et consignations* est essentielle pour les collectivités. Le ministère intervient bien comme un acteur économique au sein du système éducatif, au travers de ses outils d'intervention traditionnels que sont les délégations de crédits ; en revanche, il ne peut avoir d'intervention directe auprès des collectivités, en particulier dès lors que les ENT ne sont pas un des sujets des contrats de plan Etat-région, et ce ne serait-ce que pour de simples raisons de calendrier⁶³⁹. La *Caisse des dépôts et consignations*, en revanche, est un partenaire financier habituel en matière d'aménagement du territoire, et le poids de sa recommandation est considérable pour orienter les décisions.

Dans le schéma économique qui s'installe, les financeurs sont au premier chef les collectivités, mais aussi l'Etat, tant par les crédits déconcentrés liés aux TICE qui sont un instrument d'impulsion, que par le recours à la CDC qui intervient comme un organe de prescription. Pour les partenaires impliqués dans les projets ENT, la règle qui s'impose est celle de l'achat public ; compte tenu de l'importance des projets engagés à terme et de l'impact des choix initiaux, ainsi que de la prise en compte des projets au niveau politique, ce sont bien des appels d'offre sur marchés publics qui sont lancés, et ce même si les phases initiales restent le plus souvent en dessous des seuils. Pour ce faire, les maîtres d'ouvrage doivent élaborer des cahiers des charges, ou des *cahiers des clauses techniques particulières* (CCTP), qui permettront aux soumissionnaires de définir leurs offres en fonction des contraintes posées. La réalisation de ces cahiers est

⁶³⁹ Les contrats de plan Etat-région sont définis pour la période 2000-2006. Ils ne prennent pas en compte les orientations du SDET, qui sont postérieures à leur définition.

particulièrement importante, car elle conditionne la réussite future des opérations ; elle constitue dans de nombreux cas une modalité nouvelle, au moins pour une maîtrise d'ouvrage partagée, la définition d'un CCTP commun prenant la place des habituelles lignes de partages de compétences, souvent sommaires.

La complexité du code des marchés publics, ainsi que la prudence des collectivités dans ce secteur sensible, conduisent à solliciter l'aide de cabinets de consultants, comme c'est d'ailleurs le plus souvent la règle dans tous les autres domaines de l'équipement. De grands cabinets d'ingénierie, comme *Accenture*, développent une action dans ce domaine, ainsi qu'un ensemble de structures de taille plus modeste, souvent proches de la *FING* et / ou de la *CDC*. Sollicités pour accompagner l'élaboration des CCTP, ils assurent aussi souvent la gestion des appels d'offres, le passage des marchés, ainsi que l'assistance à la maîtrise d'ouvrage dans la phase d'exécution.

Les études conduites sous l'égide de la *FING* produisent un certain nombre d'outils d'aide à la décision pour les maîtres d'ouvrage, et notamment un schéma de répartition de tâches entre l'Académie et la collectivité, mais qui définit aussi les domaines d'intervention potentiels d'acteurs externes économiques. S'il est fortement recommandé d'externaliser l'ensemble des tâches techniques, la préconisation touche aussi explicitement à l'ensemble de l'ingénierie du projet, ainsi qu'à la maîtrise d'œuvre et à l'assistance à la maîtrise d'ouvrage. Si on rapproche cette recommandation d'éléments antérieurs du schéma stratégique *S3IT*, l'évolution est évidente : le schéma directeur des infrastructures, par exemple, recommandait le recours au marché pour les infrastructures, mais conservait implicitement les services dans le domaine de compétence de l'institution.

Entre projets de généralisation et initiatives limitées

Un des éléments caractéristiques de l'offre est la non existence d'*ENT* « sur étagères », du moins si on considère l'ensemble de l'épure tracée par le *SDET*. Les choix qui président à la définition d'un *ENT* sont étroitement liés aux politiques d'équipements et d'infrastructures, notamment en termes de réseaux hauts débits, de nombre de postes de travail, d'équipements publics d'accès au numérique,

d'équipement des familles, etc. L'approche de l'achat public portant sur des déploiements d'ampleur significative tend à privilégier le développement de réponses sur mesure, adaptées au contexte ; elle favorise l'apparition d'offres d'ingénierie, permettant le développement de solutions adaptées à chacune des commandes.

Pour autant, dès lors que les conditions ne sont pas réunies pour un projet partagé, associant la collectivité et l'Académie, on rencontre souvent la volonté des académies de conduire des « expérimentations », terme désignant des déploiements limités à quelques établissements. De telles initiatives permettent de répondre à l'injonction ministérielle, mais conduisent aussi à baliser le terrain, en notamment à marquer les projets d'une sorte d'antériorité éducative. Mais la mise en place de projets limités suppose aussi de ne pas engager un volet d'ingénierie démesuré par rapport au projet. Les sommes mises en œuvre et le nombre d'établissements impliqués conduisent à rechercher des offres « clés en main ». De tels produits sont encore rares et ne correspondant pas aux recommandations du *SDET*, notamment en termes d'ouverture.

Nombre d'opérations académiques se tournent vers les rares produits « clés en main », comme *Scolastance (Infostance)* expérimenté aux quatre coins de l'hexagone. *Scolastance* est en effet une solution complète, qu'il est possible d'acquérir directement, et qui apporte des éléments fonctionnels importants en termes de vie scolaire. Pour autant, elle ne couvre pas l'ensemble du domaine défini par le *SDET*, et s'adapte difficilement à des projets d'ampleur, nécessitant une forte cohérence avec les politiques locales. Mais la démarche ainsi initiée n'expérimente en rien un ENT, qui ne prend réalité que s'il est utilisé par une communauté importante pour l'ensemble des tâches habituelles, et en s'appuyant sur des fonctions qui permettent de créer un double virtuel de l'organisation de l'établissement.

S'il est évident qu'un produit « clés en main » ne peut répondre à la définition d'un ENT, les initiatives expérimentales conduites suffisent à maintenir une niche économique, ce qui permet de conserver sur le marché des solutions sans commune mesure avec les ambitions affichées. C'est sans doute là l'effet majeur des expérimentations conduites.

Les fournisseurs de technologie ramenés au rang de prestataires

Qu'il s'agisse des technologies du *socle* ou des composants applicatifs qui l'exploitent, les spécificités de l'ENT résident davantage dans la bonne intégration de l'ensemble que dans les choix technologiques sous-jacents.

La recommandation d'utilisation de logiciels libres, fortement avancée au début 2000, est par la suite remplacée par celle des standards ouverts et de la compatibilité aux normes et aux standards de l'Internet. Dans ce contexte, les projets ENT se sont développés de façon à peu près répartie entre le monde du libre et les technologies dites propriétaires, en particulier celles de *Microsoft*. Dans ce dernier cas, la conformité aux standards de l'Internet est fortement contestée, sans qu'il soit cependant possible de démontrer de façon claire qu'elle ne soit pas réalisée. Pour autant, les ENT fondés sur les produits de cet éditeur se heurtent à des conditions de licence qui sont été âprement négociées, après avoir été jugées par l'Etat non conformes aux principes énoncés par *l'Ada*⁶⁴⁰ en matière de dépendance d'un éditeur pour les données publiques.

Dans tous les cas cependant, le fournisseur de la technologie de base n'est pas l'interlocuteur des maîtres d'ouvrage. Ce n'est plus la technologie du système qui est essentielle, c'est le concepteur / intégrateur qui va la mettre en œuvre, en conduisant son activité pour permettre de garantir les éléments d'interopérabilité définis dans les cahiers des charges. Ainsi, et c'est encore une composante radicalement nouvelle, les fournisseurs de technologie ne sont plus les intervenants de premier rang en matière de projets éducatifs. De même que les fabricants de processeurs ne sont pas les interlocuteurs adaptés lorsqu'on conduit des actions d'équipement, les fournisseurs de systèmes et de technologies de *back office* cèdent le pas aux acteurs d'ingénierie et de développement.

L'ENT, comme *chaînon manquant* entre les politiques d'équipement et d'infrastructure et les usages selon la CDC, donne une importance déterminante à l'analyse, la conception, le développement, et ce en très étroite liaison avec les infrastructures et équipements déployés.

Economie des ressources éditoriales en ligne, ébauche d'une modalité nouvelle ?

En matière de contenus, les espaces numériques d'éducation sont marqués par les projets issus de *l'Espace numérique des savoirs*, notamment *ENS*, *CNS* et *KNE*. Même si la démarche reste hésitante et peu développée, elle marque la volonté de s'éloigner du modèle économique lié à l'acquisition d'un produit. Le passage de la vente d'un produit à la commercialisation d'un service constitue une évolution d'importance : on passe de l'acquisition pure et simple réalisée une fois pour toutes à l'abonnement annuel, selon un tarif établi sur le nombre d'élèves.

Cette évolution, pour les éditeurs qui s'y associent, est aussi marquée par la nécessité induite de définir des modalités économiques analogues pour l'ensemble des produits proposés, au moins au sein d'un même bouquet. Les éléments de comparaison sont alors disponibles selon des règles moins opaques, surtout lorsque les instances de direction des établissements disposent d'un budget lié au nombre d'élèves, contraignant à des choix binaires. Pour autant, l'existence dès l'origine de deux bouquets distincts conduit à des modalités déjà différentes, notamment quant à l'usage hors de l'établissement.

*

* *

640 *Adae* : agence de développement pour l'administration électronique www.adae.pm.gouv.fr.

6.5. *Espaces numériques d'éducation, simple évolution des logiques Internet/Intranet, ou conception renouvelée ?*

La période des espaces d'éducation a débuté vers 2003, et reste à ce jour en plein développement. Il est donc pratiquement impossible de discerner ce que cette période technologique va laisser et ce qui au contraire n'aura pas de suite. En revanche, on peut rechercher les articulations et les ruptures avec les époques antérieures, et tenter d'apprécier les évolutions engagées.

Qu'il s'agisse des ENT ou des services de ressources en ligne, les espaces numériques d'éducation marquent un tournant à partir duquel l'organisation et l'économie du réseau numérique éducatif deviennent des éléments du modèle de référence de l'économie de l'éducation. Dimension renforcée d'aménagement territorial, enjeux liés à la décentralisation et à la stabilisation d'un nouveau schéma de partage des compétences, recherche d'une nouvelle relation entre marché et acteurs éducatifs ; autant de points de débats, de controverses et de négociations qui font des espaces numériques d'éducation un tournant, une période de forte réflexion stratégique pour les macro-acteurs de l'école en général et des réseaux numériques éducatifs en particulier.

Espaces numériques d'éducation et réponses aux intentions fondatrices

En 2002, Daniel Kaplan établissait une liste de six caractéristiques pour décrire la diversité des réalisations de cartables électroniques alors recensées⁶⁴¹. La destination avant tout individuelle ou collective ; le stockage local ou distant ; l'existence d'une volonté a priori de changement pédagogique ; la part d'usage dans le temps scolaire ; et enfin la nature des objectifs, scolaires, sociaux, autres...

Individuel / collectif

Les réalisations d'ENT dans le cadre de l'appel à projets de 2003 présentent toujours cette dualité d'approche, même si tous comportent les deux volets. L'ENT est avant tout un outil individuel [OpenCartable, Cartable de Savoie] ou avant tout un outil collectif prenant en compte l'établissement [ESV, Argos]. Pour autant, ces aspects relèvent d'un cadre fonctionnel qui dépend largement des applications installées sur ENT, sans doute davantage que de l'ENT lui-même. Après une période initiale durant laquelle les conceptions ont été basées sur une approche

641 Cf. p. 2.

fonctionnelle, les difficultés liées à la montée en charge conduisent à d'autres approches, centrées sur le socle technique. La résolution des problèmes de ce qui est présenté comme le cœur de l'ENT occupe l'essentiel des débats et des travaux.

Stockage local ou distant

Tous les projets en présence s'appuient sur un stockage distant, dans la conformité aux recommandations du SDET. Les solutions un instant mises en avant et relevant davantage de l'approche S2I2E [Abuledu, Technilab] poursuivent leur diffusion, mais ne sont plus considérées dans l'épure des ENT. En revanche, les modes d'hébergement diffèrent selon les projets : l'application et les données peuvent être gérés directement sur la plate-forme du prestataire ou chez un hébergeur informatique [datacenter] ; dans de nombreux cas cependant, les expérimentations limitées conduites par les rectorats sont hébergées au sein des services informatiques académiques, au moins dans la période de préfiguration.

A terme, l'hébergement d'un ENT généralisé à l'échelle d'une région suppose un volume de données et une bande passante considérables, avec des parcs de serveurs gérés en ferme. A ce stade des déploiements, les dimensionnements relèvent de conjectures, les déploiements actuels restant très limités [moins de 10% de la cible de généralisation]. Les questionnements sont cependant nombreux en matière de responsabilité sur les données, notamment en ce qui concerne les annuaires que les rectorats répugnent à externaliser. Au-delà de la responsabilité sur les données, la détention des données d'annuaire constitue une position stratégique pour les déploiements à venir.

Volonté a priori de changement pédagogique

Les projets ENT actuellement en cours sont fondés sur des projets conjoints entre académie et collectivité, dans le respect des règlements des appels à projets de la CDC. A l'exception des expérimentations limitées conduites par les rectorats, dans lesquelles le choix des établissements est effectué en fonction de l'engagement des acteurs, les déploiements de généralisation sont décidés dans une négociation entre académie et collectivité, dans laquelle le projet de l'établissement ne constitue au mieux qu'une circonstance favorable. Les déploiements d'ENT ne sont pas fondés sur une volonté a priori de changement pédagogique, mais davantage dans une perspective d'infrastructure et d'aménagement territorial.

Part d'usage dans le temps scolaire

Le recul manque pour évaluer la progression des usages : les déploiements restent limités, largement focalisés sur les problèmes techniques du socle ; les services utilisateurs sont peu nombreux, peu conviviaux, non homogène dans leur présentation et leurs modes de gestion des données. Dans un tel cadre, les usages restent rares.

Les données de déploiements s'appuient sur le nombre de comptes ouverts, et non sur un usage effectif. On se trouve donc réduits dans ce domaine à des observations ponctuelles, ne permettant pas d'avoir une image fidèle. Les premières analyses d'usages conduites par la CDC mettent en évidence une faible réactivité sur les services utilisateurs ; les seuls points qui montrent une certaine réactivité sont la messagerie [démarrage lent] et les applications de vie scolaire [notes, absences].

Les premiers ENT déployés souffrent d'une pauvreté de leur cadre fonctionnel, en particulier relativement aux environnements habituels [ordinateur personnel, réseau local, services Internet]. Ils n'apparaissent pas aux usagers comme une solution substitutive des environnements habituels, mais comme un ensemble de services d'information que l'on peut utiliser autant que de besoin. La part d'usage dans le temps scolaire reste très limitée, voire inexistante ; les usages identifiés par la CDC relèvent davantage de la sphère domestique.

Objectifs scolaires, sociaux, autres

Les objectifs des projets ENT, dans la démarche du SDET, tendent à déplacer le cadre fonctionnel des réseaux numériques éducatifs de l'établissement vers un support externalisé, utilisable aussi bien de l'établissement que du domicile. Ils ne répondent pas à une demande exprimée par les usagers ou les établissements, mais bien d'une volonté institutionnelle.

L'objectif de substitution des environnements locaux [monopostes ou réseau] n'est pas accessible actuellement, et ne correspond pas à une évolution souhaitée par les établissements. L'usage domestique, qui correspond à un objectif à la fois éducatif et social, est cité par les collectivités.

Dans la plupart des cas cependant, les attendus des projets se limitent à des considérations générales, la logique étant davantage celle d'une réponse à la demande de l'institution et à l'incitation de la collectivité. Avant de s'appuyer sur des objectifs d'usages [éducatifs comme sociaux], les projets d'ENT visent à élaborer une construction formelle, une superstructure venant coiffer les équipements et réseaux installés en leur donnant une cohérence. Cohérence technique d'abord, pour une homogénéité des solutions retenues ; cohérence dans la gestion des

données ensuite, avec les enjeux associés de responsabilité ; cohérence fonctionnelle enfin, mais celle-ci n'est pas envisageable au niveau actuel de développement des solutions.

*

* *

PARTIE II - CHAPITRE 7

LES RESEAUX NUMERIQUES EDUCATIFS, ENTRE TECHNIQUE, USAGES ET ORGANISATION

L'individualisation des services, inscrite dans une évolution générale des services Internet comme Intranet, est mise en avant dans une continuité marquée entre S2I2E et SDET. Cependant, la généralisation des Intranet s'est élaborée essentiellement sur le déploiement des plates-formes d'interconnexion et de sécurité ; les attendus d'individualisation sont passés à l'arrière plan durant cette période et reviennent en force avec les ENT. La complémentarité entre S2I2E et le SDET est alors présentée comme deux volets de la spécification : S2I2E s'intéresse au middleware éducatif permettant d'assurer les fonctions d'arrière plan nécessaires aux réseaux d'établissements ; le SDET définit en revanche les services [standard et métiers]. Cette approche modifiée rompt avec les conceptions précédentes, qui tenaient compte de services rendus sur le réseau local, pour aller vers une construction nouvelle dans laquelle les services seraient progressivement rendus par des instances extérieures à l'établissement. Elle est aussi en contradiction avec les travaux sur les ENT qui, au moins jusqu'en 2005, portent essentiellement sur les fonctions du socle.

Les services qui composent les ENT ou qui supportent les bouquets de services éditoriaux s'appuient sur les standards de l'Internet, et en particulier du web. L'évolution engagée tend d'abord à une individualisation des services proposés, dans une démarche analogue à celle des portails ; elle s'intéresse ensuite à la mise en cohérence de ces divers services individualisés, en particulier par le développement de services transversaux. Il ne s'agit pas de transposer de nouvelles technologies à l'Ecole, mais de concilier deux évolutions internes : individualisation ou spécialisation⁶⁴² des services d'un côté, « transversalisation » de ces services individualisés de l'autre. L'évolution engagée porte moins sur une nouvelle transposition technologique que sur des questions d'organisation destinées à définir ce qui doit être transversal et spécifique, et quelles sont les maîtrises et responsabilités dans chacune de ces dimensions.

⁶⁴² L'individualisation peut s'intéresser à un acteur individuel, mais aussi à des logiques d'organisation de groupes, tels qu'ils ont été abordés à l'occasion des développements des réseaux locaux.

7.1. Cohérences et stratégies : connaissances partagées, explicitées, mais aussi incorporées

Les dynamiques de généralisation des TIC ont engagé des déploiements de grande ampleur et une extension considérable des réseaux dans l'enseignement. Alors que la question de l'efficacité globale des investissements réalisés n'est pas encore posée de façon formelle, alors que les collectivités ne remettent pas en cause les orientations suivies et le bien fondé des sommes engagées, les espaces numériques d'éducation viennent proposer un renouvellement du schéma, présenté comme une mise en cohérence des actions antérieures.

La démarche originale de publication de spécifications [SDET] permet d'explicitier les déterminants qui sont incorporés aux réseaux numériques, et en particulier aux services composant les ENT. Elle ne concerne cependant réellement que les macro-acteurs, institutionnels et économiques, les usagers restant peu ou pas concernés, voire même ignorants de leur existence. Les macro-projets, en revanche, tirent pleinement parti des prescriptions, ce qui conduit à développer une logique d'incorporation de connaissances et de déterminants dans les dispositifs et services déployés. La dynamique des espaces numériques d'éducation conduit en fait à creuser l'écart entre les acteurs industriels et institutionnels d'un côté, pour qui les éléments de prescription sont explicités, et les sphères d'usages de l'autre, exposées aux contraintes de la mise en œuvre de réseaux et services numériques soumis à une incorporation accrue.

Le domaine des services de ressources éditoriales en ligne poursuit une voie analogue, avec des acteurs économiques et institutionnels au fait des élaborations conduites, conduisant une longue démarche d'alignement ; en revanche, les usagers sont davantage soumis à une offre économique, certes renouvelée, mais dont les tenants et aboutissants ne leur sont pas explicités.

La période des espaces numériques d'éducation est marquée par une intense activité de réflexion collective, d'élaboration quelquefois difficile d'alignements sur des positions communes, de travaux visant à une évolution de la macro-organisation du système, en particulier dans les relations entre Etat et collectivités, le rôle de l'établissement, les relations entre Ecole et marché, etc. Sur un plan technologique cependant, ni les ENT ni les services de contenus éditoriaux en ligne ne représentent pour le moment une innovation significative. Il ne s'agit pas ici, comme pour les générations précédentes, de transposer une technologie dans l'environnement scolaire, mais au contraire de poursuivre l'adaptation des générations précédentes en l'appuyant sur une réflexion sur l'évolution du système éducatif et de son organisation.

Prééminence des acteurs d'ingénierie et d'intégration, liaison forte avec les politiques d'aménagement numérique des territoires, passage d'un modèle de la vente à une logique d'abonnement... le réseau, longtemps appréhendé comme un objet avant tout technique, entre de plein pied dans les démarches de la macro-organisation éducative, dans une évolution rapide, sinon brutale.

7.2. Macro-acteurs, macro-organisation, micro-projets

Si le système éducatif est envisagé du point de vue de l'organisation de l'action des acteurs scolaires, on peut considérer qu'elle s'intéresse à trois niveaux principaux, issus de la décentralisation :

- *Les acteurs des communautés éducatives, élèves, enseignants mais aussi personnels non enseignants, parents, etc. constituent le niveau de l'action élémentaire, que l'on peut qualifier d'échelle « micro ».*
- *L'établissement scolaire, avec son autonomie renforcée et sa situation au carrefour des politiques publiques de l'Etat et de la collectivité, qui organise son action dans le cadre de son projet d'établissement, s'installe au niveau intermédiaire, que l'on peut qualifier de « méso ».*
- *A l'autre bout de la chaîne, le ministère de l'éducation nationale, les académies, les collectivités, mais aussi les acteurs économiques et les prestataires d'ingénierie, installent leur action au niveau « macro ». La décentralisation inscrit leurs interactions dans une dimension fortement dynamique, conduisant ces macro-acteurs à définir quotidiennement la macro-organisation scolaire.*

Pour autant, des pans entiers des projets échappent à cette macro-organisation et sont laissés dans les modes de fonctionnement antérieurs. La pédagogie reste toujours la marque d'une ligne de partage entre les collectivités et acteurs économiques d'un côté et l'institution éducative de l'autre. Cette frontière est néanmoins souvent remise en cause dans son tracé par les incursions des uns sur le domaine traditionnel des autres, justifiées par de plus ou moins subtiles distinctions entre éducation et pédagogie, entre action scolaire et accompagnement scolaire, entre infrastructure et réseau. Le schéma antérieur est bousculé par les logiques de réseau qui se mettent en place, sans pour autant être balayé.

L'époque des espaces numériques d'éducation déplace le jeu sur le terrain des macro-acteurs, avec des enjeux qui dépassent largement le cadre scolaire. Les établissements comme les acteurs locaux ne sont que peu impliqués dans les débats, sinon sous la forme de quelques représentants des chefs

d'établissements ou des enseignants dans les divers groupes de travail. Poursuite et renforcement de l'évolution engagée lors des périodes antérieures, le projet local est relégué à un micro-projet de mise en œuvre du macro-réseau, sans que ses acteurs soient réellement partie prenante des travaux de conception et de suivi.

7.3. Evolutions et effets régulateurs

L'affirmation d'une volonté de professionnalisation des processus conduit à déplacer les lignes de partage entre technique et usage : si les premiers déploiements se sont souvent appuyés sur des interventions techniques des usagers, la démarche de professionnalisation conduit à réserver le domaine technique à ses acteurs propres . Les démarches d'industrialisation liées à l'échelle et la structuration des déploiements renforcent encore ces clivages. La volonté de dépasser la logique d'innovation pour aller vers une généralisation conduit à proposer des éléments « clés en main », rompant de façon radicale avec les démarches de projets locaux et les dynamiques d'innovation des époques antérieures.

La généralisation conduit à concevoir une rationalisation des déploiements, une structuration forte et l'évolution vers une approche quasi industrielle. Si elle facilite des développements à grande échelle, elle induit une réduction de la marge de manœuvre des acteurs qui se trouvent limitée à une mise en usage dans les cadres de contrainte fixés. L'établissement des processus d'innovation technologiques tels qu'ils ont marqué les étapes antérieures est rendu plus difficile, au profit de l'instrumentation d'un ensemble de fonctions techniques ; l'organisation, la vie scolaire et sociale et l'administration sont fortement liées à ces déploiements et tirent pleinement parti de la structuration associée.

Cependant, la conception d'espaces d'éducation appuyés sur des services assurés par des prestataires techniques et échappant à une gestion directe des établissements conduit à une situation paradoxale : à l'échelle de l'établissement, une gestion de l'interconnexion et de la sécurité ; à l'extérieur de l'établissement et dans une logique d'externalisation, une individualisation des services sur des bases communes de conception. Les espaces numériques d'éducation tendent à créer deux sphères d'acteurs : d'un côté, les acteurs des projets, associant l'institution éducative, les collectivités et les acteurs économiques ; de l'autre, les acteurs des usages. Cette séparation est porteuse d'un renforcement de la macro-organisation, qui s'impose aux établissements et aux acteurs scolaires comme autant de cadres de contraintes. Si la dynamique de

régulation par la résolution des controverses est forte dans la sphère des macro-acteurs, elle est en revanche peu présente du côté des sphères d'usages.

La structuration économique accrue par les règles de l'achat public conduit à élaborer des positions formelles des macro-acteurs, entre maîtrises d'œuvre et d'ouvrage, assistance à ces fonctions de pilotage et exécution. Alors que l'échelle des initiatives antérieures permettait de s'appuyer largement sur l'expertise des acteurs scolaires, les espaces d'éducation sont l'occasion du développement de discours d'expertise et d'une montée en charge progressive de l'intervention de consultants.

*

* *

TROISIEME PARTIE

**D'UNE EPOQUE A L'AUTRE,
QUEL DEVELOPPEMENT DES RESEAUX ?**

**GRANDES TENDANCES,
REGULATIONS ET TENSIONS,
EVOLUTIONS ET OUVERTURES**

Au fil des étapes de son histoire, le *réseau numérique éducatif* a connu une certaine généralisation. Quoique sous des formes diverses et encore sans réelle stabilisation, il est devenu une composante presque banale de l'environnement scolaire : la totalité des établissements scolaires utilise aujourd'hui un réseau, même si leurs exploitations revêtent des formes souvent différentes.

Cette troisième partie tentera d'établir en quoi et comment le *réseau numérique éducatif* peut prétendre devenir un *environnement* numérique de communication et en quel sens cet environnement de communication peut être qualifié de *scolaire*. La notion d'*environnement* est apparue préférable à celle d'espace, l'espace contenant là où l'environnement accompagne ; il interroge la capacité à ouvrir le domaine des interactions du réseau numérique avec l'ensemble des fonctions éducatives, sans pour autant prétendre les englober ; la qualification de *scolaire* impose de revenir sur les cadres d'usage, que ce soit en terme de localisation physique ou de positionnement professionnel et social.

En quoi leurs initiatives qui se succèdent constituent-elles dans de nombreux cas des péripéties ou des oscillations sans incidence perceptible à long terme ? Quelles orientations se dessinent sur le long terme en matière de réticularité technique, et quelles tendances en matière d'usages ?

Quelle place les aspects techniques, d'usages et d'organisation confèrent-ils aux réseaux numériques au sein de l'école ? En quoi les réseaux numériques sont-ils porteurs de schémas d'organisation et comment ces modèles interagissent-ils avec leurs réseaux d'acteurs ? Comment les dynamiques d'usages s'élaborent-elles ? Quelle place pour les processus d'innovation, comme moteur de l'évolution ou étape à dépasser ?

Si la généralisation s'impose comme un objectif politique à moyen et court terme, quelles dynamiques induit-elle, en particulier en termes d'interactions avec les initiatives locales et les projets des établissements scolaires ?

Enfin, de quelle manière les acteurs des réseaux numériques éducatifs se constituent en réseaux d'acteurs dont les interactions régissent et régulent les évolutions ?

PARTIE III CHAPITRE 1.

RETICULARITE TECHNIQUE - MISE EN PERSPECTIVE HISTORIQUE

Les cinq générations étudiées dans la seconde partie sont autant d'étapes d'une longue construction des réseaux numériques éducatifs, marquée de continuités et de ruptures, d'oscillations et de périodes de croissances plus ou moins rapides. Ce chapitre tente de décrire les processus de cette construction progressive, et d'identifier les tendances à long terme et les évolutions au contraire moins pérennes.

La réticularité technique⁶⁴³ tend à définir les liens que le réseau établit dans deux domaines : d'une part son socle, constitué d'infrastructures, de liaisons physiques, d'équipements et de modes fonctionnels permettant leur exploitation ; d'autre part son cadre de fonctionnement. Le premier volet concerne l'ensemble des liaisons et des fonctions d'arrière plan qui sont, pour l'utilisateur, des composantes de la *boîte noire* mise à sa disposition ; le second concerne au contraire ce qui lui est proposé pour le développement de son usage, et qui sert de base à l'établissement du processus de constitution du cadre de référence sociotechnique.

Quelle évolution de la réticularité interne à l'établissement ou au contraire ouverte sur l'extérieur, et quelles tendances se dégagent à long terme ? Quelles tendances en matière d'évolution du cadre fonctionnel, dans le domaine des environnements applicatifs en particulier ?

Quel poids accorder à la structuration des systèmes d'information et à leur urbanisation progressive en matière de structuration d'arrière plan ? Quelles logiques président au changement d'échelles territoriales pour la conception des services, et quelles en sont les conséquences sur les cadres fonctionnels ?

Quelle évolution de la pénétration et de la diffusion⁶⁴⁴ du *réseau numérique éducatif* ?

⁶⁴³ *Réticularité technique* Cf. p. 2

⁶⁴⁴ *Diffusion et pénétration* Cf. p. 2

1.1. Réticularité technique :

une évolution marquée d'oscillations entre développements internes et externes à l'établissement

Les analyses utilisées s'appuient sur le modèle réticulaire défini au I.6.4⁶⁴⁵, et en particulier sur le calcul des indices de réticularité⁶⁴⁶. Les descriptions réalisées sont reprises intégralement en annexe⁶⁴⁷ et sont exploitées ici pour une évaluation synthétique des réticularités techniques internes et externes, et ce pour chacune des générations de réseaux numériques éducatifs.

La réticularité technique globale est évaluée à partir du calcul d'un *indice de réticularité*, obtenus par somme des valeurs attribuées pour chacune des catégories d'acteurs (voir annexe). Les évaluations sont réalisées d'une part pour les initiatives de généralisation et d'autre part pour les initiatives liées au projet local. Dans chaque cellule du tableau, la valeur située à gauche concerne les initiatives de généralisation, alors que celle située à droite concerne les projets locaux.

| Réticularité technique | Télématicque | Réseau local | Internet | Intranet | Espaces d'éducation |
|------------------------|--------------|--------------|----------|----------|---------------------|
| Interne | 4 6 | 18 16 | 7 5 | 28 15 | 18 sans objet |
| Externe | 13 15 | 0 0 | 12 5 | 8 5 | 17 sans objet |

Tableau 12. Indices de réticularité technique des réseaux numériques éducatifs⁶⁴⁸

645 *Modèle réticulaire d'usage des réseaux numériques éducatifs* Cf. p. 2 - 2.

646 Cf. p. 2.

647 Cf. p. 2 - 2.

648 Dans le cas spécifique des espaces numériques d'éducation, la dimension projet n'est pas significative, et l'attribution d'une valeur indiciaire est sans objet (s-o) ; dans ce cas, l'indice de réticularité technique a été évalué uniquement en généralisation ; il a été calculé de façon globale, intégrant les deux aspects des ent et des *services de ressources éditoriales en ligne*.

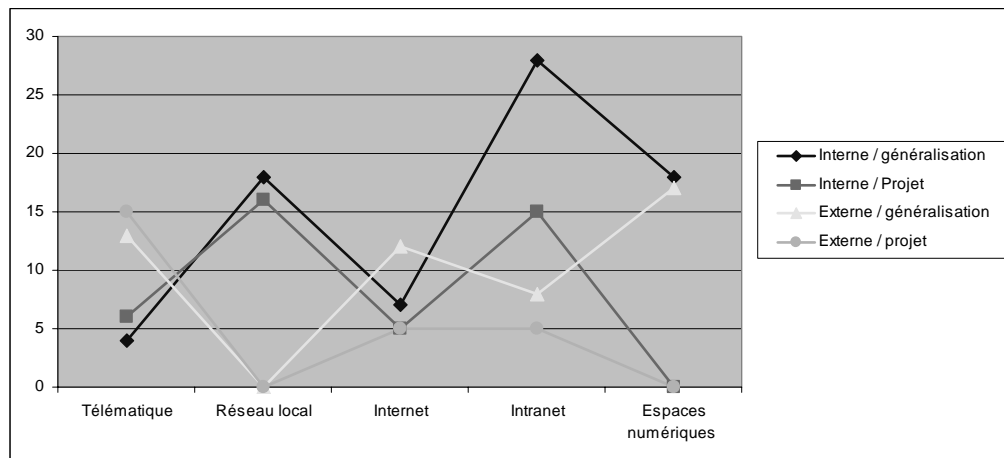


Figure 6. Evolution des indices de réticularité technique des réseaux numériques éducatifs

On notera d'abord l'alternance entre le développement de réticularités internes et externes à l'établissement. La liaison avec les spécificités de chaque période est triviale, les générations liées à la télématique et à Internet se fondant sur les réseaux publics et visant donc à une réticularité externe, alors que les réseaux locaux et les *Intranet* s'intéressent spécifiquement à la dimension interne.

Mais, au-delà de la simple opportunité technologique qui conduit à élaborer des mises en usage des outils émergents et peut donc inciter à tel ou tel développement, on peut aussi identifier des préoccupations fonctionnelles, avec le souci alternatif de s'ouvrir vers l'extérieur et de renforcer l'usage interne. Ce souci est marqué par des démarches d'acteurs, qui recherchent un cadre d'extension à leurs projets : déploiements de dispositifs télématiques internes dans les établissements pour faciliter un accès aux informations⁶⁴⁹ ; utilisation de liaisons téléphoniques diverses pour interconnecter les réseaux locaux (liaisons télématiques diverses, BBS, interconnexions téléinformatiques par voie téléphonique, etc.)⁶⁵⁰ ; premiers développements de *SLIS* pour offrir des services Internet adaptés aux établissements scolaires sur le réseau local⁶⁵¹

⁶⁴⁹ Notamment (Clg. Guillestre, 1995), qui déploie des minitel au sein de l'établissement.

⁶⁵⁰ (Puimatto, 1994) p. 31 - 38.

⁶⁵¹ Notamment les attendus du projet *SLIS*, qui fonde la constitution de l'*Intranet* sur l'élaboration d'une plateforme de mise à disposition d'un « Internet scolaire ». (Bzezniak et al., 2000)

A chaque période, après la mise en œuvre initiale, des projets de détournement apparaissent, avec la volonté de prolonger à l'extérieur les développements internes ou d'importer les technologies externes à l'intérieur. Ces tendances mises en évidence par les acteurs et liées aux projets sont reprises par l'institution⁶⁵².

La conception des espaces numériques de travail suit une autre logique : il s'agit moins de créer les conditions permettant d'importer Internet à l'école que de créer des ensembles de services répondant à certaines conditions d'acceptabilité et non restreint au cadre géographique de l'établissement. L'espace numérique de travail se veut un service de l'Internet au sein duquel les acteurs peuvent conduire l'ensemble de leur activité scolaire, où qu'ils se trouvent, dans des conditions d'acceptabilité analogues (ou au moins proches) à celles qui prévalent à l'intérieur de l'école. Le *SDET* définit en quelque sorte les *ENT* comme des services offrant à l'extérieur comme à l'intérieur les services numériques scolaires, tels qu'ils étaient auparavant définis au sein de l'établissement. La dynamique est ici celle d'une exportation de l'environnement scolaire, avec ses contraintes et ses règles.

Les initiatives visant à importer une technologie externe dans l'établissement s'appuient aussi sur des démarches spécifiques, visant au développement de maîtrises associées. C'est en particulier le cas pour la télématique, Internet et *Intranet*, avec à chaque fois inscrit au registre des intentions la volonté de développer une maîtrise technologique et/ou médiatique chez les élèves. Il s'agit d'initiatives d'acteurs des minorités actives, dont certaines (*SLIS* par exemple) connaissent un développement important. Les espaces numériques d'éducation répondent à une démarche inverse, visant à exporter l'environnement scolaire à l'extérieur. Il ne s'agit pas ici de développer une maîtrise, mais d'accroître la disponibilité à d'autres sphères et de rationaliser l'exploitation, notamment dans une perspective économique.

652 Les attendus de l'expérimentation des réseaux locaux en 1990 et les programmes d'innovation pédagogiques des années suivantes soulignent l'opportunité de développer la communication interne après le développement externe de la phase télématique. Les projets « autoroutes de l'information » soulignent tous l'intérêt d'une extension externe des réseaux locaux. La démarche S2I2E se fonde sur la volonté de développer les conditions de services internes après la phase de développement de la connexion Internet.

**Réticularité technique et environnements applicatifs :
standardisation des interfaces, structuration des systèmes
d'information, évolution de l'informatique vers
l'information**

Les cinq périodes de développement des réseaux multimédias éducatifs marquent une évolution significative en matière de conception des environnements applicatifs. Si, conformément à l'évolution générale, les interfaces utilisateurs évoluent des conceptions propriétaires vers des applications web, d'autres spécificités voient le jour, comme la structuration des annuaires et l'organisation de l'accès à divers systèmes d'information.

***Les annuaires, élément central de la structuration des systèmes
d'information***

Les annuaires, que ce soit sous la forme de bases de données nominatives ou de technologies spécifiques, sont au cœur de tous les projets sur l'ensemble de la période, sous des appellations diverses : *bases utilisateurs* pour les systèmes télématiques, *comptes utilisateurs* pour les réseaux locaux, *annuaires* enfin dans la période récente en s'appuyant sur la standardisation technique LDAP⁶⁵³.

A chaque époque, la question de la cohérence et de l'intégrité des données correspondantes a fait l'objet de tous les soins, avec notamment la nécessité que les bases soient dans la meilleure adéquation avec les évolutions de la situation des établissements. La liaison avec le système d'information de l'établissement est ici au cœur des préoccupations, avec une permanence remarquable, puisque le système GEP, qui prévaut dans les établissements scolaires, n'a que peu changé depuis les années quatre-vingt-dix.

Processus d'exportation/importation, cohérence et contrôles d'intégrité ont été au cœur des réflexions, avec la volonté d'exploiter les informations issues des bases officielles de l'établissement et d'en suivre les évolutions. Les contraintes liées à ces systèmes de gestion sont cependant aussi déterminantes : indisponibilité au début de l'année scolaire, stabilisation tardive après le début de l'année, exploitation non généralisée au sein des établissements induisant de fortes

différences quant à la fiabilité des données, formats de données techniquement dépassés et subissant des modifications fréquentes, etc. Les contraintes et limitations des bases et systèmes d'information officiels deviennent des déterminants des systèmes de réseau installés.

Les annuaires, appuyés sur le standard LDAP, viennent stabiliser les conceptions des bases d'utilisateurs avec l'arrivée des *Intranet* et des recommandations *S2I2E*. Cependant, les structures d'annuaire recommandées ne sont pas réellement exploitées ; leur organisation n'est qu'en cohérence partielle avec le système d'information de gestion ; les fonctions proposées à l'utilisateur ne permettent pas d'accéder directement au LDAP, ses données étant seulement exploitées en arrière plan par les applications et services.

Avec l'arrivée des espaces numériques d'éducation, marqués par la démarche d'individualisation des services sur Internet, un autre niveau de conception est nécessaire, oscillant entre un méta-annuaire constitué à partir des annuaires d'établissements (existants en théorie, mais peu utilisés et le plus souvent partiellement renseignés) et des annuaires créés au niveau académique. Ces derniers existent depuis le déploiement de l'application *@melouvert* (2002), et sont consolidés dans un méta-annuaire national ; ils ne concernent que les personnels et quelques acteurs identifiés. Les élèves, en revanche, ne sont référencés que dans l'établissement, et une vaste zone de recouvrement existe, avec les personnels, et en particulier les enseignants⁶⁵⁴.

Moins qu'une modalité technique, c'est bien une approche organisationnelle qui se profile derrière ce choix : l'annuaire d'établissement peut aisément intégrer les spécificités locales d'organisation, notamment en termes de groupes, ce qui est pratiquement impossible à gérer au niveau académique ; l'annuaire académique permet d'envisager l'élaboration d'une cohérence de référence⁶⁵⁵, mais il pose une sorte d'*imprimatur* sur les données et marque d'une contrainte forte l'organisation de projets partagés académie-collectivité et l'intervention de prestataires externes.

⁶⁵³ Voir glossaire.

⁶⁵⁴ Cf. p. 2

⁶⁵⁵ Cette élaboration reste néanmoins à construire, les données étant réparties sur une variété d'applications.

L'urbanisation des systèmes d'informatisation

L'urbanisation des systèmes d'information constitue un des points d'ancrage, tant technique qu'organisationnel, de la démarche de constitution des *ENT* telle qu'elle est définie par les travaux du *SDET*. La légitimité de l'approche se fonde sur les recommandations des chantiers *S3IT* consacrés aux systèmes d'information⁶⁵⁶ : conception d'infostructures mises en place par l'institution éducative ; indépendance vis-à-vis des applications qui les exploitent.

Les systèmes d'information utilisés sont multiples et divers, et l'enjeu de cette conception nouvelle réside dans une globalité et une cohérence de conception. L'urbanisation des systèmes d'information conduit aussi à une dissociation plus formelle entre les interfaces et applications d'un côté et les données et leur structuration de l'autre. L'environnement applicatif en est profondément modifié, sous la forme d'interfaces aussi standardisées que possible et de modules applicatifs interagissant avec les bases d'information. Au-delà, il ne s'agit plus de bases d'information indépendantes, mais d'interconnexions entre différents systèmes, au premier rang desquels les annuaires.

Au contraire des interfaces utilisateurs, les annuaires et l'évolution des interfaces applicatives se situent dans le socle technique des réseaux ; il ne s'agit pas de répondre à des besoins des utilisateurs ou de leur offrir une extension directe du cadre fonctionnel, mais bien d'élaborer une structuration informationnelle nouvelle, permettant de répondre aux besoins d'interactions entre les différents niveaux et entités : cohérence entre les données de l'établissement et celles de l'académie, indépendance des applicatifs et des structures de données pour permettre une ouverture du marché, etc.

L'espace numérique, substitution ou restriction palliative des fonctionnalités internes ?

La question de la modification du cadre fonctionnel liée au passage aux environnements numériques mérite d'être posée, car elle relève de l'implicite dans

656 Notamment les recommandations *Système d'information de l'EPL*.

les textes prescriptifs (notamment le *SDET*) et n'est que partiellement explicitée dans la définition des politiques de déploiement.

Les travaux d'élaboration du Bureau virtuel⁶⁵⁷, comme certains projets de campus numériques dans l'enseignement supérieur, envisagent son extension jusqu'à l'utilisation d'applications bureautiques en ligne⁶⁵⁸ ; à terme, cette évolution engage une substitution progressive de l'environnement de type ordinateur personnel en réseau par un environnement applicatif accessible à distance via le web. La logique sous-jacente est celle de la substitution de l'environnement habituel par l'espace numérique de travail ; si cette hypothèse n'est pas énoncée par le *SDET*, elle y figure cependant comme un implicite. L'évolution vers une organisation de la recommandation fondée sur *S2I2E* comme *middleware* d'arrière plan dans l'établissement et *SDET* comme cadre de définition des services aux utilisateurs renforce cette tendance.

Les déploiements *d'ENT* scolaires en cours ne s'orientent pas dans cette direction : ils visent davantage des cercles d'usages limités, constituant un espace fonctionnel restreint, permettant une continuité partielle entre l'intérieur et l'extérieur de l'école. Le réseau local et le poste de travail restent les domaines de prédilection des applications de base. ces deux approches, complémentarité local/distant d'un côté et substitution de l'autre, ne sont pas des étapes successives d'un même processus, mais sont au contraire fondées sur deux objectifs contradictoires. D'un côté, l'*ENT* constitue un enrichissement d'un cadre fonctionnel hérité, dont l'appropriation est largement réalisée ; de l'autre, c'est le remplacement du cadre de fonctionnement qui est visé.

Comment expliquer une telle divergence stratégique ? Soit l'Etat et les collectivités ont des visions divergentes du futur, et cette divergence n'est pas encore mise à jour et ne devient donc pas encore un nœud de controverses ; soit l'Etat met un fort accent sur un déploiement complémentaire des *ENT* et de plates-formes d'interconnexion comme support privilégié d'un noyau centralisé de services

657 Cf. p. 2.

658 Ces fonctions s'appuient notamment sur l'offre de *Contact Office*, qui fait partie de celles présentées par la Caisse des dépôts et consignation comme support possible des ent. Elle est aussi à la base des premiers déploiements d'ent dans l'enseignement supérieur, notamment pour l'université Lyon 2.

institutionnels, en laissant à la charge des collectivités et des établissements les développements locaux.

Dans les deux cas, l'évolution des services d'accès à l'information institutionnelle induit une réorganisation des systèmes d'information qui n'est pas sans lien avec l'évolution de l'organisation elle-même, et ce tout particulièrement dans une démarche de décentralisation qui impose des conceptions nouvelles. La réorganisation de l'ensemble des systèmes d'informations et applications de gestion sous des formes modulaires et interopérables permet à l'éducation nationale d'élaborer une cohérence générale de ses services à l'échelle académique. Le *réseau numérique éducatif* est ici porteur d'enjeux qui ne concernent que marginalement le cadre fonctionnel offert à l'utilisateur ; ils ont en revanche une grande importance stratégique dans les évolutions de l'organisation, et notamment les affirmations des positions de l'Etat et des collectivités.

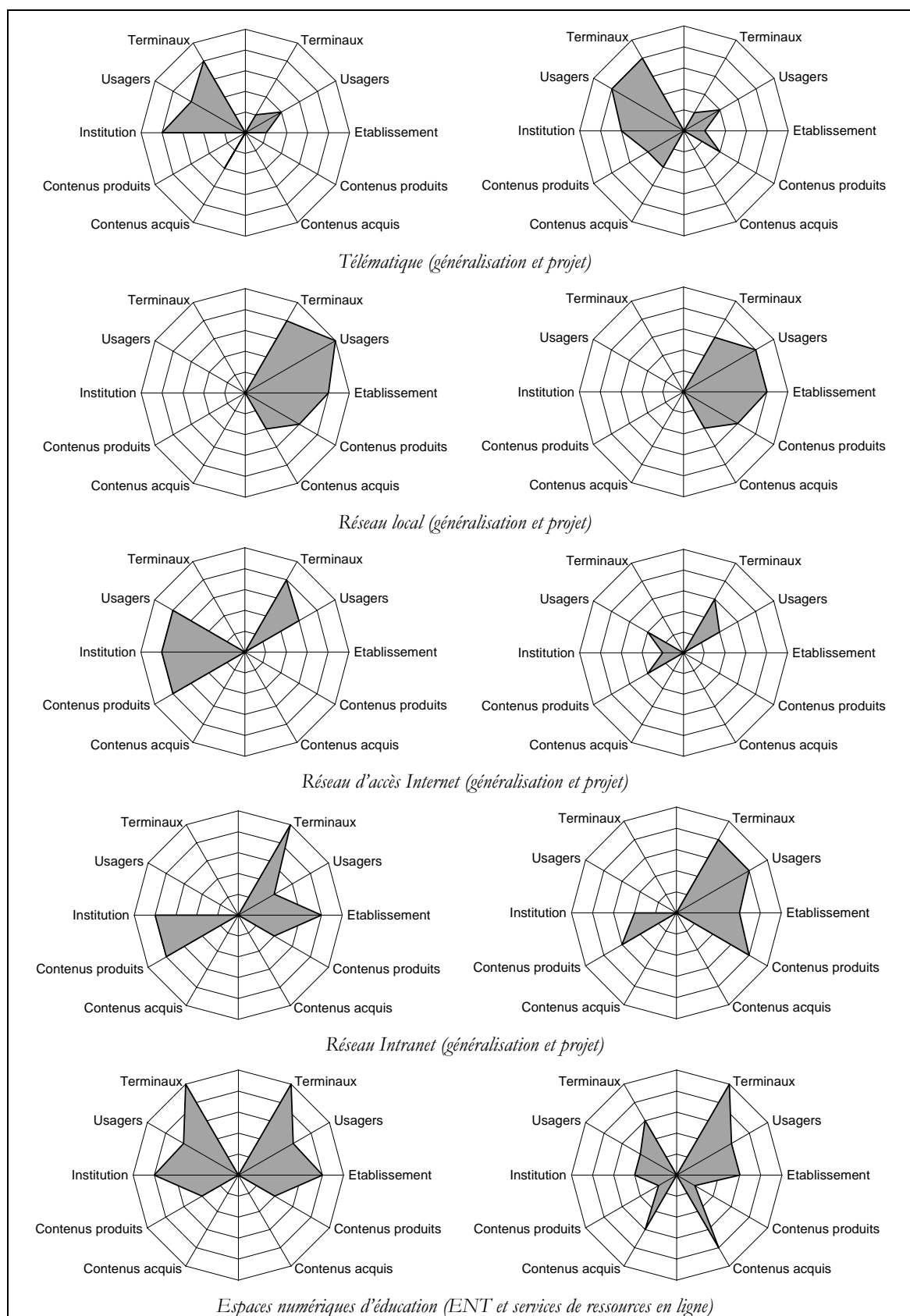


Figure 7. Evolution comparée de la réticularité technique externe (partie gauche de chaque diagramme) et interne (partie droite de chaque diagramme)

1.2. Pénétration et diffusion : une irrésistible généralisation qui marque le pas après le développement de l'accès à Internet

En appliquant la méthode déjà utilisée plus haut pour la réticularité technique, on obtient les indices de pénétration et diffusion suivants.

| | Télématique | Réseau local | Internet | <i>Intranet</i> | Espaces numériques |
|-------------|-------------|--------------|----------|-----------------|--------------------|
| Pénétration | 12 | 10 | 17 | 11 | 7 |
| Diffusion | 14 | 12 | 18 | 10 | 10 |

Tableau 13. Indices de pénétration et de diffusion⁶⁵⁹

On soulignera que les indices ainsi calculés ne sont pas le reflet de taux de pénétration et de diffusion, mais bien un indicateur global, tenant compte des différents domaines d'usage étudiés : pédagogie, vie scolaire, documentation, administration/gestion et enfin usages personnels.

On remarquera que la diffusion et la pénétration du réseau ne suit pas une logique directement cumulative : si le nombre d'ordinateurs s'est considérablement accru durant la période 1998 - 2005, la diffusion du réseau n'y est pas automatique : les Intranet ou les ENT, par exemple, ne concernent qu'une minorité d'entre eux

⁶⁵⁹ On notera que la valeur maximale théorique de l'indice est de 25.

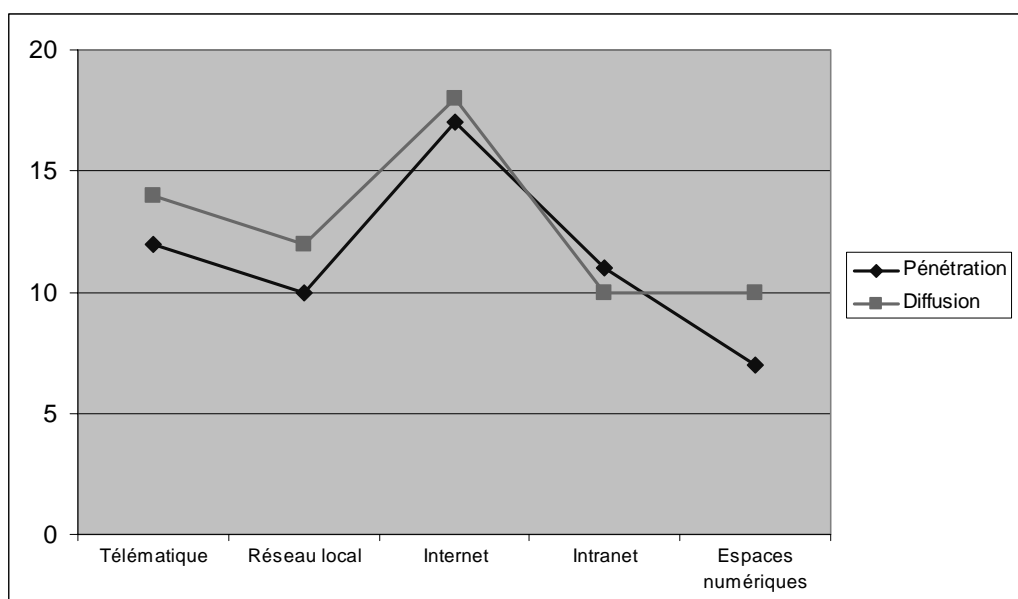


Figure 8. Evaluation de la pénétration/diffusion des réseaux numériques éducatifs

Internet, pénétration et diffusion maximales

Tant en pénétration qu'en diffusion, les réseaux d'accès à Internet présentent un pic significatif, que ne parviennent pas à égaler les générations suivantes, dont la diffusion reste plus confidentielle. On notera aussi que la télématique présente un pic relatif important, surtout rapporté à l'époque de son développement. Si on rapproche ces deux observations, on peut formuler l'hypothèse que la situation de diffusion d'un objet technique dans le grand public crée les conditions favorables à un déploiement scolaire important. Alain Chaptal souligne à ce propos que l'importance de la diffusion sociale pour une intégration scolaire est largement confortée par deux autres éléments : d'une part le fait qu'elle soit un outil de maîtrise personnelle de l'information et d'autre part que la technologie visée soit au cœur d'un développement économique majeur. Au premier aspect, il relie la pratique personnelle de l'enseignant dans la constitution de ses propres ressources, marquée par la *prégnance du modèle artisanal*, le numérique en devenant un instrument de prédilection ; au second *l'enjeu de société que constitue leur*

*appropriation à l'école [qui est] du point de vue du triple objectif assigné à l'éducation par la loi d'orientation de 1989, former l'homme, le citoyen, le travailleur.*⁶⁶⁰

Diffusion dans le grand public, outil de maîtrise personnelle de l'information, support d'un développement économique majeur. Qu'il s'agisse de la télématique ou d'Internet, les trois conditions énoncées sont bien réalisées ; en revanche, les réseaux locaux, les *Intranet* et les espaces numériques ne remplissent pas ces conditions. Pour la télématique cependant, l'hypothèse de l'usage en tant que support du *modèle artisanal* du travail de l'enseignant semble peu valide, les usages spécifiquement pédagogiques étant restés très limités.

Si les *Intranet* et les espaces numériques sont loin de parvenir à la pénétration et la diffusion d'Internet, on peut s'interroger sur les causes de cette situation, au-delà de l'absence d'une dimension d'instrument personnel diffusé socialement. S'agissant des *Intranet*, même si les statistiques précises font défaut, il semble que le déploiement des plates-formes pédagogiques ne connaisse plus de progression sensible. Cinq ans après les premiers travaux à ce sujet, on en reste au stade des expérimentations dans quelques établissements⁶⁶¹ et à des installations isolées d'initiative locale. L'*Intranet* pédagogique reste du domaine de l'exception liée à la spécificité du projet local, et du montage réalisé par des groupes de passionnés⁶⁶². Le cas des Espaces numériques est plus complexe, les difficultés de leur conception techniques n'étant pas encore toutes résolues. Les déploiements restent marginaux, mais l'extension et la généralisation sont toujours des objectifs affichés à moyen, voire court, terme⁶⁶³. Les négociations actuelles visent au déploiement généralisé, sans que l'on sache à ce jour précisément quel en sera l'objet, entre extension du réseau local à une échelle territoriale plus étendue, environnement de vie scolaire intégrant les familles ou, plus simplement,

660 (Chaptal, 2003) p. 130 - 131.

661 Expérimentation « Intranet : interaction entre disciplines et documentation (2003-2005) », conduite au niveau national par le ministère de l'éducation nationale SDTIC. Consulté le 18 juillet 2005. http://tice.education.fr/educnet3/Public/cdi/anim/actions_specifiques/achevees/intranet.

662 De ce point de vue, l'*Intranet* pédagogique a peu à voir avec les *Intranet* professionnels, exploités par des spécialistes.

663 L'objectif affiché est une généralisation pour 2007, au terme du plan Re/so 2007.

ensemble plus ou moins coordonné de services s'appuyant sur un annuaire commun⁶⁶⁴.

Administration et gestion : une sphère d'usage toujours présente, un foyer de tensions toujours vif

On notera que les usages d'administration et de gestion sont marquants pour la télématique, les réseaux d'accès à Internet et les *Intranet*, alors qu'ils ne sont pas concernés par les réseaux locaux. La séparation physique des réseaux destinés à la gestion et à la pédagogie, alors érigée en règle intangible, en est une des causes, mais on doit aussi noter que les projets de réseaux locaux sont toujours initiés par un à quelques enseignants, porteurs avant tout d'un projet pédagogique.

On retrouve d'ailleurs cette faible prise en compte des usages administratifs et de gestion dans la dernière période (espaces numériques) : la sphère administrative conduit sa propre démarche d'urbanisation et de mise en cohérence de ses systèmes et applications de gestion, sans qu'une réelle interconnexion soit établie *a priori* avec le fonctionnement des ENT. La démarche d'élaboration de systèmes et services de gestion personnalisés et conformes aux standards de l'Internet est affirmée au sein de l'institution scolaire ; elle est cependant conduite de façon largement indépendante des projets pédagogiques. Les liens formalisés avec les projets ENT se limitent à la publication de quelques interfaces⁶⁶⁵, ou à un accès au *Bureau virtuel* via l'environnement. La volonté d'intégration va rarement au-delà de la possibilité offerte ; dans le meilleur des cas, notamment si l'annuaire de l'ENT est aussi géré au rectorat, on peut bénéficier d'une authentification propagée.

Ainsi, si les réseaux numériques deviennent des supports privilégiés en matière d'administration et de gestion tout au long des cinq générations étudiées, une logique de limitation et de protection reste une caractéristique permanente. A chacune des périodes, des développements ont été conduits dans les domaines de l'administration et de la gestion : séparation et protection des services prévalent dans le cas de la télématique et de l'Internet ; séparation physique des réseaux

⁶⁶⁴ Les expérimentations et déploiements engagés se situent entre ces différents modèles, sans que des choix effectifs semblent se dessiner. Cf. p. 2.

locaux, allant jusqu'à la définition précise de modalités et restrictions d'interconnexions dans le cas des *Intranet* ; contraintes et limitations d'accès aux systèmes d'information dans le cas des espaces d'éducation, conduisant à des services d'administration et de gestion largement gérés par l'institution elle-même, comme une sorte d'espace numérique distinct de ceux qu'elle constitue par ailleurs en collaboration avec les collectivités⁶⁶⁶.

Alors que les logiciels puis les services commercialisés⁶⁶⁷ destinés à certaines fonctions de gestion des établissements se diffusent progressivement, les applications stratégiques, qui font l'objet d'une consolidation des systèmes d'information, sont progressivement centralisées au niveau académique. Les services, de type web, sont assurés pour les établissements sur les liaisons sécurisées spécifiées dans le cadre de *S2I2E* ; pour les agents, s'il y a lieu, ils sont proposés sur *Intranet* , soit à partir de procédures d'authentification spécifiques, soit dans le cadre du *Bureau virtuel*. Non intégré aux *ENT* mais proposé de façon indépendante, il limite leur capacité à devenir un espace de travail principal, au moins pour les activités des enseignants et des personnels.

Le réseau local, objet de préoccupations pédagogiques

Troisième élément notable, seule la génération des réseaux locaux a connu une diffusion et une pénétration significatives dans le domaine pédagogique. Les travaux accomplis à leur propos se fondent sur une démarche et une réflexion sur les cadres d'usage au sein de l'établissement ; ils conduisent à l'élaboration de dispositifs permettant la gestion des productions et de l'utilisation de ressources au sein de groupes.

On peut s'interroger sur les origines de cette situation, et en particulier sur l'existence d'une filiation avec le plan IPT. D'un côté, c'est bien dans la

665 Primitives d'accès aux annuaires, accès aux données du système d'information pour les applications de vie scolaire notamment.

666 Le *Bureau virtuel* est un espace numérique dédié aux personnels. Dès lors que les déploiements d'espaces numériques visent à unifier l'environnement de travail, cette démarche vient en contradiction avec les déploiements des ENT tels que définis par le SDET.

667 Une offre de logiciels et de services est notamment disponible dans les domaines des notes, des absences, de la gestion de la restauration, etc. Les établissements ont le choix entre les services et applications du marché et ceux proposés par l'institution.

dynamique d'IPT que se développent les initiatives télématiques, et que se prolongeront les travaux sur les réseaux locaux. La filiation d'IPT existe donc bien, notamment au travers de la continuité des acteurs impliqués, qui véhiculent leur expérience et leurs connaissances acquises. Mais, sur un autre plan, la réflexion sur les groupes et les positions d'usagers, qui marque la constitution des *ERLP*⁶⁶⁸, marque bien l'établissement d'un cadre nouveau et distinct.

La réflexion sur les groupes qui lui est associée est marquée de la volonté de constituer un cadre pédagogique global, intégrant de nouvelles dimensions d'usages⁶⁶⁹. Toutes les générations ultérieures s'appuieront sur ces conceptions, sans pour autant qu'elles soient réellement explicitées et totalement exploitées : les savoirs et connaissances développés ont fait moins l'objet d'une diffusion explicite que de leur incorporation au sein des *ERLP* ; leur descendance se trouve avant tout dans des déclinaisons fonctionnelles de ces environnements logiciels, y compris les *Intranet* et les *ENT*⁶⁷⁰.

C'est bien dans la personnalisation des services au travers de profils liés aux groupes que réside l'essentiel de la prise en compte du besoin pédagogique et l'approche de l'individualisation ; cette dimension est toujours présente dans les réseaux numériques éducatifs des générations ultérieures. Pourtant, le niveau d'individualisation pédagogique des générations qui suivront les réseaux locaux reste fondé sur des schémas largement moins élaborés : le *SDET* par exemple renvoie l'analyse des diverses positions des usagers et des droits afférents à une étape ultérieure. La volonté de généralisation et la nécessité de s'adapter à un large éventail d'usages s'assortit de la nécessité d'une possible ouverture fonctionnelle, à charge pour les acteurs d'aller plus loin s'ils le peuvent et le souhaitent. Les annuaires, dans leur structuration actuelle, ne permettent pas réellement d'envisager un « profilage » des utilisateurs en fonction de la diversité de leurs

668 *ERLP* : environnement de réseau local pédagogique, Cf. p. 2 - 2.

669 Annexe II. Cf. p. 2.

670 Les *Intranet* et *ent* tirent parti des travaux sur les *ERLP* pour la conception de la gestion des groupes. Ils ne présentent cependant pas la même variété fonctionnelle.

groupes d'appartenance ; ces aspects de personnalisation sont gérés par chaque environnement applicatif, une fois l'authentification propagée⁶⁷¹.

Les conceptions telles qu'elles sont spécifiées par *S2I2E* et le *SDET* sont marquées par des *discours de généralité*⁶⁷², et les environnements sont fondés sur une conception générique de *l'usager*⁶⁷³. Les dispositifs de gestion des groupes implantés sur les *Intranet* et les espaces numériques d'éducation marquent un appauvrissement fonctionnel par rapport aux réseaux locaux. A ce stade de développement, ce sont toujours les Environnements de réseaux locaux (*ERLP*) qui présentent la gamme fonctionnelle la plus élaborée en matière d'usages pédagogiques. S'ils ne sont plus aujourd'hui au cœur des travaux, si leur généralisation s'est faite sans intention politique avérée mais davantage comme un chaînon nécessaire aux accès Internet et plus généralement à l'usage des réseaux, elle n'en est pas moins effective et offre à l'intérieur de l'établissement un environnement pédagogique abouti.

671 Outre que cette approche ne répond pas aux attentes exprimées en matière de conception des ent, elle ne favorise pas l'émergence de services partagés, chaque application fonctionnant en environnement fermé après la propagation de l'authentification.

672 (Belisle, 2002), p. 161.

673 (Alkirsch, 1992).

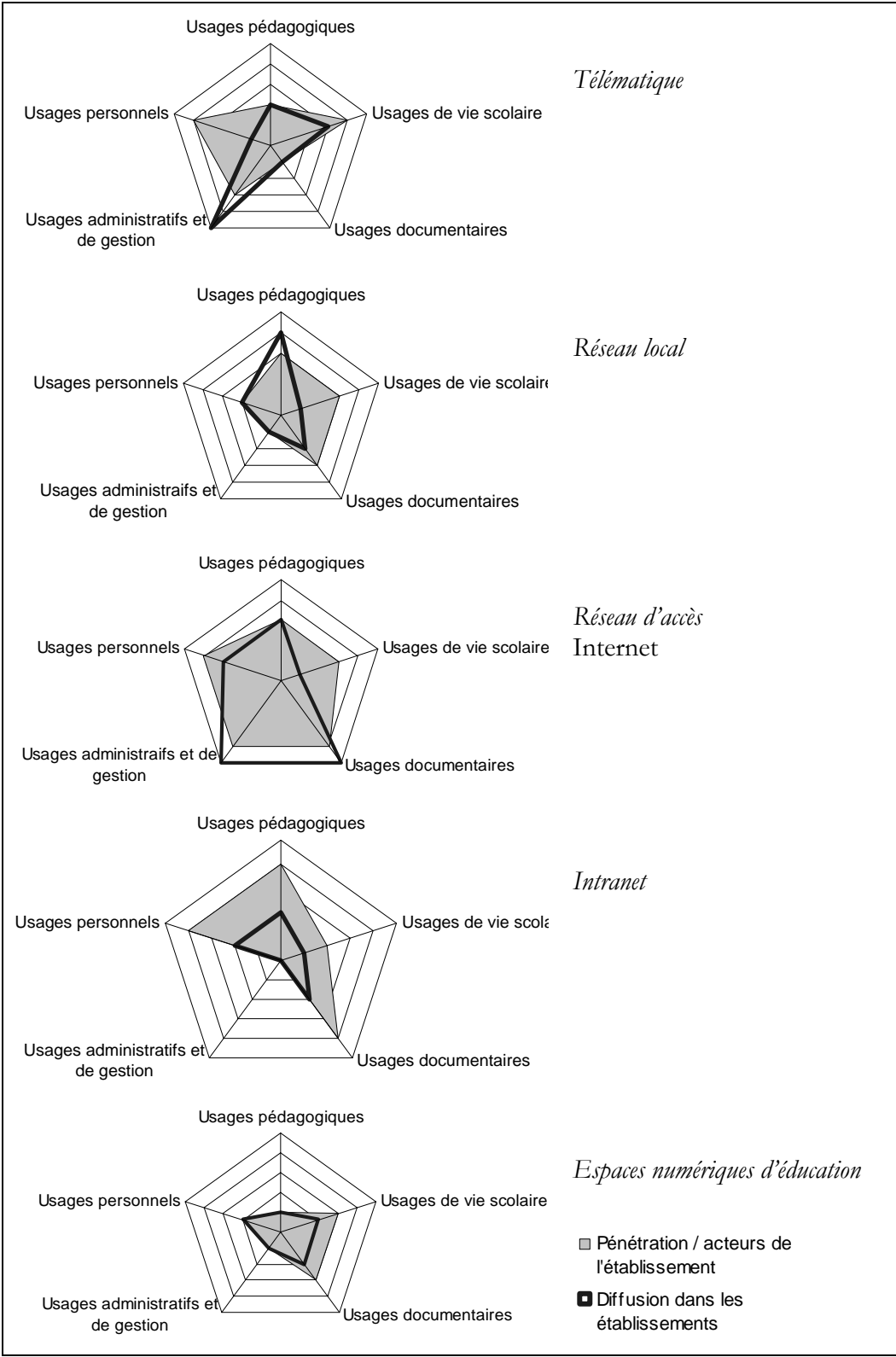


Figure 9. Evolution de la pénétration et diffusion du *réseau numérique éducatif*

1.3. Réticularité technique, entre tendances durables et évolutions temporaires

L'alternance entre les développements de la réticularité technique externe et interne ne se dément pas tout au long de la période. On notera cependant que la dernière période, et en particulier les ENT, développent une approche nouvelle, avec un développement conjoint des dimensions interne et externe. La tendance est néanmoins affirmée vers une externalisation des services de l'établissement, quelquefois jusqu'à envisager une disparition, ou au moins un fort affaiblissement, de la notion de réseau local. Sur le long terme cependant, on voit s'affirmer la dualité entre un réseau local fortement structuré par la généralisation des ERLP et des services d'information et de communication qui sont progressivement externalisés.

Les environnements applicatifs connaissent une forte structuration des systèmes d'information situés en arrière plan, non seulement pour en faciliter l'accès, mais aussi pour aller vers une structuration applicative affirmée. Cette démarche relève d'une structuration accrue du cadre fonctionnel, mais conduit aussi à une individualisation moindre, en liaison avec les nécessités de standardisation liées à la généralisation. L'affirmation simultanée d'une structuration applicative relève davantage d'un arrière plan infrastructurel, chargé d'enjeux plus liés à l'organisation qu'aux usages eux-mêmes. On ne se situe pas ici dans le cadre fonctionnel, mais dans une structuration accrue de la boîte noire, qui s'impose de façon implicite.

La dynamique de généralisation se développe avant tout dans le domaine des accès à Internet, et secondairement dans le déploiement des réseaux locaux associés. Les éléments ultérieurs d'enrichissement des cadres fonctionnels peinent à s'installer, qu'il s'agisse des Intranet pédagogiques ou des ENT. La dualité administration / pédagogie reste très présente et porteuse de tensions, même si ses lignes de partage se précisent et se déplacent progressivement. Le leadership administratif et gestionnaire s'est progressivement affirmé, les réseaux numériques devenant de plus en plus chargés d'enjeux institutionnels.

*

* *

PARTIE III. CHAPITRE 2

RETICULARITES D'USAGE - ENDANCES ET EVOLUTIONS

Si la réticularité technique comprend non seulement les aspects d'infrastructures mais aussi le cadre de fonctionnement du réseau, la réticularité d'usage s'attache directement à la description des cadres d'usages et des apports réticulaires associés.

2.1. Réticularité pédagogique : la pédagogie reste située dans les marges du réseau, le réseau s'inscrit principalement dans les marges de la pédagogie

Les données reprises dans le tableau ci-dessous sont issues de calculs analogues à ceux réalisés précédemment. Ils conduisent à disposer d'un indice de réticularité pédagogique qui peut permettre une première approche globale, mais qui doit cependant être appréhendé avec circonspection. Les valeurs données sont grossières et issues d'évaluations laissant une part importante à l'appréciation personnelle.

| Réticularité pédagogique | Télématique | Réseau local | Internet | Intranet | Espaces numériques |
|--------------------------|-------------|--------------|----------|----------|--------------------|
| Projet | 10 | 16 | 17 | 16 | sans objet |
| Généralisation | 3 | 20 | 14 | 12 | 21 |

Tableau 14. Indices de réticularité pédagogique

Parmi les éléments les plus marquants, on notera les *maxima* relatifs concernant les indices de réticularité pédagogique du réseau local et des espaces numériques d'éducation dans la dimension de généralisation, seule prise en compte dans ce cas. Ces deux *maxima* sont cependant fondés sur des démarches largement différentes, avec dans le premier cas une implication très forte des usagers et de l'établissement, alors que dans le cas des espaces d'éducation, l'institution éducative, la collectivité, l'économie et les contenus sont les acteurs de premier rang ; usager et établissement sont ainsi passés d'acteurs principaux, à la fois initiateurs, concepteurs, maîtres d'œuvre et d'ouvrage, à une fonction limitée à la mise en œuvre.

Il faut cependant aussi rappeler que les observations faites à propos des réseaux locaux portent sur une diffusion très large, pour laquelle la généralisation est venue apporter un appui décisif aux projets locaux ; pour les espaces d'éducation, en revanche, les observables restent à ce jour du domaine de l'expérimentation limitée et les critères (en particulier qualitatifs) attribués relèvent davantage d'une approche intentionnelle que de constats effectifs. De plus, les observations en matière d'espaces numériques d'éducation intègrent à la fois les espaces numériques de travail (ENT) et les *services de ressources éditoriales en ligne*, alors que ces deux volets se définissent encore comme des projets le plus souvent différents, dans leurs objets et leurs attendus.

Autre élément remarquable, la stabilité des indices obtenus pour les projets en matière de réseau local, d'Internet et d'*Intranet*. Bien que présentant des différences en matière de prise en compte de la dimension économique et des ressources, ils sont marqués par l'importance qu'ils confèrent aux usagers, à l'établissement et aux logiques d'adhésion associées.

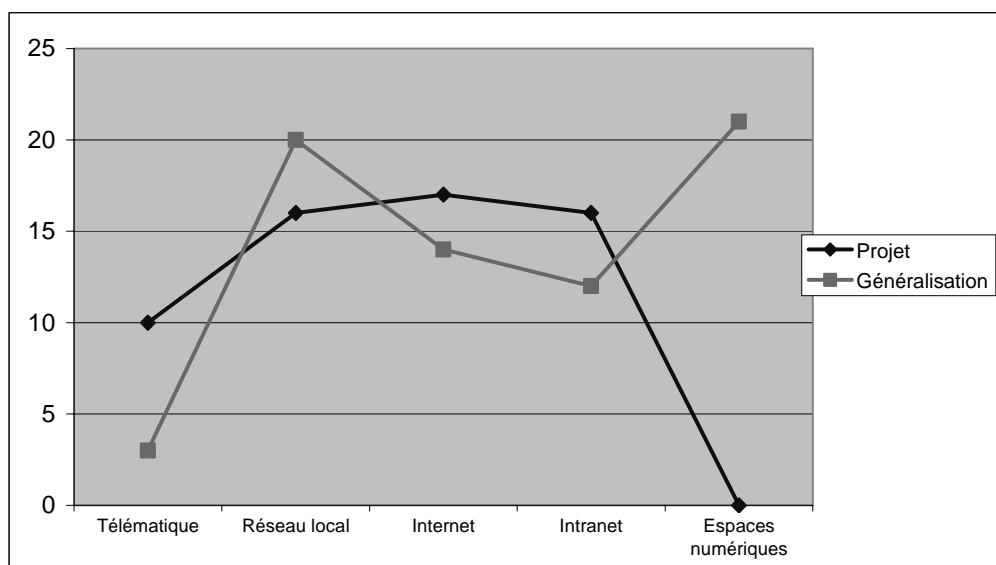


Figure 10. Variation des indices de réticularité pédagogique

La mise en réseau des acteurs au service de la pédagogie est fortement revendiquée pour chacune des générations des projets. Cependant, les mises en application, décrites en terme d'intentions ou expérimentées, concernent toujours des domaines spécifiques dans lequel l'éloignement caractérise souvent les situations : sportifs de haut niveau en compétition, enfants malades, élèves en

stage, en voyage scolaire ou en échanges internationaux sont systématiquement cités avec une constance remarquable durant toute la période, de la télématique⁶⁷⁴ aux espaces numériques d'éducation⁶⁷⁵.

2.2. La pédagogie, à la marge du réseau

La volonté de relier les acteurs scolaires qui ne se trouvent pas physiquement à l'école constitue un élément récurrent des projets : elle permet de mettre en avant une amélioration du lien scolaire, en particulier dans des cas où celui-ci est fortement diminué. Les réalisations en la matière restent cependant d'un impact limité, qui ne dépasse le stade de l'initiative locale, souvent confidentielle et liée à la présence de personnes compétentes et motivées. Les projets initiés à des échelles institutionnelles plus larges que celle de l'établissement n'ont pas connu de développement significatif : l'initiative de mise en réseau des skieurs de haut niveau dans l'Académie d'Aix-Marseille, par exemple, n'a pas eu d'effet identifiable sur les usages, faute notamment d'engagement des acteurs concernés.

Second domaine d'usage évoqué, le prolongement du lien scolaire hors du temps scolaire, par une utilisation complémentaire du réseau. Là encore, les projets revendiquent souvent cette dimension, sans que les réalisations dépassent un cadre local et occasionnel. Certains établissements exploitent des dispositifs de soutien scolaire ou d'aide aux révisions, mais les exemples restent rares et peu pérennes sur l'ensemble de la période. La durée de vie limitée des projets est notamment due dans de nombreux cas à une gestion technique complexe, mais aussi de façon récurrente à une absence de prise en compte réelle et durable des activités des enseignants hors du contexte de présence physique de la classe⁶⁷⁶.

Des évolutions vers des dispositifs pédagogiques ouverts et au moins partiellement réalisés à distance constituent un autre domaine de développement des projets, souvent porté par l'institution. Les enseignements de *langues vivantes* à

674 (Archambault, 1998).

675 Notamment pour *Argos* (CATICE, 2003).

676 Les dispositifs de rémunération associés à ces dispositifs se limitent à l'attribution de quelques heures supplémentaires, sur des quotas qui subissent de grandes variations d'une année sur l'autre. La rémunération sur la base des heures d'enseignement réalisées à distance n'a que rarement pu être mise en place.

*faible diffusion*⁶⁷⁷ et *options rares*⁶⁷⁸, ainsi que le remplacement d'enseignants absents sont parmi les plus cités en la matière. On notera par exemple à ce propos les « *Propositions pour l'école* » du ministre Bayrou⁶⁷⁹ qui recommandaient le recours aux technologies de communication pour homogénéiser l'offre en matière d'options et de langues vivantes, ou dans une période plus proche, les initiatives dans le domaine de l'enseignement des langues dans les zones alpines, ou encore la volonté de concevoir un dispositif de remplacement des enseignants dans l'académie de Bordeaux. De telles initiatives sont reçues avec une grande prudence, voire réticence, par les enseignants, car elles s'inscrivent comme un palliatif à des situations pédagogiques dégradées. Dans de tels cas, la situation pédagogique créée avec l'appui de la technologie apparaît comme dégradée par rapport à ce qui est considéré comme la situation pédagogique de référence.

Autre modèle d'usage, celui décliné de l'enseignement assisté par ordinateur. S'agissant de réseaux, il ne prend de dimension réelle que dès lors que les enseignants et enseignés ne se trouvent pas au même endroit au même moment, ce qui relève notamment des situations précédentes. Cette configuration se retrouve aussi pour les dispositifs de formations des enseignants, pour lesquels la mise en place de dispositifs ouverts et à distance, régulièrement souhaitée et envisagée, se heurte aux difficultés institutionnelles de prise en compte d'activités non présentielles. Le réseau comme support d'un enseignement médiatisé est donc peu utilisé, le plus souvent dans des situations marginales.

On notera aussi, dans ce domaine, le développement de services d'accompagnement pédagogiques en ligne, intégrés aux bouquets de ressources numériques en ligne⁶⁸⁰. Leur entrée dans les établissements s'appuie sur une hypothèse de développement d'une activité d'apprentissage autonome, qui est fortement remise en cause par les établissements expérimentateurs. En revanche,

677 Notamment expérimentation de l'enseignement à distance du japonais dans l'académie de Strasbourg en 1995-1997.

678 Notamment enseignement à distance de l'option des lycées « technologies des systèmes informatisés » dans l'académie de Caen en 1995-1998.

679 Cf. p. 2.

680 *Paraschool* et *Maxicours*, notamment, sont intégrés aux bouquets parmi lesquels sont sélectionnées les ressources d'ENS.

en particulier lorsque ces services en ligne prévoient un tutorat personnalisé, ils sont appréciés par les familles comme support du travail domestique.

La généralisation et ses acteurs

Si on fait abstraction du maximum relatif que présente le réseau local-projet, on soulignera que les dynamiques de généralisation peinent à s'imposer face à la démarche de projet en termes de réticularité pédagogique. Il faut attendre les initiatives d'espaces numériques d'éducation, intégrant les *ENT* et les services de ressources en ligne, pour identifier une logique de généralisation en matière de réticularité pédagogique.

Dans les initiatives de généralisation, le rôle de l'institution apparaît évidemment comme prépondérant, tout particulièrement dans les démarches de prescription. Cette situation est cependant partiellement contredite par le phénomène de déploiement des réseaux locaux, qui s'appuie largement sur les initiatives locales, l'institution se plaçant davantage dans une logique d'accompagnement, et d'appui de démarches visant à impliquer les collectivités territoriales. Celles-ci sont peu présentes sur le champ pédagogique jusqu'à la période actuelle des espaces numériques d'éducation, ce domaine étant généralement considérée comme ne relevant pas de leur compétence. Leur action se porte majoritairement sur les équipements et infrastructures, domaine déterminant pour ouvrir la voie à la généralisation.

L'articulation entre pédagogie et infrastructures, qui apparaît au cœur des préoccupations pour les espaces numériques d'éducation, a cependant déjà été l'objet de démarches collectives impliquant les établissements et les collectivités pour le déploiement des réseaux locaux. L'institution est alors davantage dans un discours de promotion et de recommandation que de prescription, et les acteurs locaux sont amenés à concevoir une démarche collective. Dans certains cas, c'est la simple réponse à la demande des établissements qui est choisie ; dans d'autres en revanche (régions Rhône-Alpes et PACA par exemple), une véritable démarche d'ingénierie est mise en place, avec l'intervention de bureaux d'études qui conduisent une analyse de besoins avec les différents acteurs.

Dans le cas des réseaux d'accès Internet et des *Intranet*, l'affirmation d'une volonté politique de généralisation se traduit par la mise en place d'une prescription fortement structurée, avec en particulier la dynamique du schéma stratégique *S3IT* et de ses schémas directeurs. L'institution organise la fonction de prescription. Les collectivités sont sollicitées pour une action déterminante dans la généralisation, mais leur rôle reste faible, voire marginal, dans la définition de la réticularité pédagogique.

Le discours de conception des espaces numériques d'éducation présente une inversion de cette démarche, avec l'affirmation de la nécessité d'une maîtrise d'ouvrage partagée et une montée en charge du rôle des collectivités dans l'élaboration des dispositifs. Des initiatives comme les déploiements d'ordinateurs portables dans les collèges (département des Landes, des Bouches-du-Rhône, puis des Côtes d'Armor notamment) par exemple ne procèdent pas de la réponse à une demande de l'institution, mais de l'affirmation d'une politique territoriale dans la constitution d'un espace numérique de communication scolaire.

Progressivement, la réticularité pédagogique voit son leadership se déplacer : clairement situé à l'échelle de l'établissement et de ses acteurs au début de la période (Télématique et réseaux locaux, marqués par les projets locaux), il se déplace vers l'institution avec la montée de dispositifs prescriptifs, pour enfin revenir vers les collectivités pour les espaces numériques d'éducation. En corollaire, les acteurs locaux voient leur capacité d'initiative se réduire à la mise en œuvre ; les impératifs du partage de la maîtrise d'ouvrage Etat-collectivité dans les espaces numériques viennent encore réduire leur marge de manœuvre.

Les objets de la généralisation et du projet

Lors des premières initiatives, projet et généralisation s'organisent autour des mêmes objets technologiques et des mêmes attendus ; la généralisation est alors appréhendée, au moins dans le domaine pédagogique, comme une diffusion du projet initial, que l'on souhaite parer des vertus de la transférabilité. C'est notamment la démarche choisie par les différents plans d'innovation de 1987 à 1997, avant que la volonté de généralisation ne soit clairement affirmée.

La génération des *Intranet* marque de ce point de vue une rupture, avec d'une part une dynamique de généralisation fondée sur la prescription (recommandations *S2I2E*) et d'autre part le déploiement de plates-formes fournissant un *socle technologique* répondant aux attentes de l'institution en termes de sécurité et de suivi. Le projet s'occupe davantage du devant de scène pédagogique, avec les plates-formes *Intranet* pédagogiques qui ne connaîtront d'ailleurs qu'une diffusion limitée, alors que la généralisation s'occupe d'un arrière plan davantage lié à l'exploitation d'infrastructures. La génération des *Intranet* marque une séparation entre le domaine des acteurs de premier plan que sont les usagers et l'établissement d'une part et les acteurs chargés du pilotage et de la technique, relevant tant de l'institution que de la collectivité d'autre part.

La période récente des espaces numériques d'éducation vient mettre un point d'orgue à cette évolution, en plaçant l'unité d'initiative dans un cadre géographique et institutionnel plus large que l'établissement. La dynamique de projet local est alors mise à l'écart des initiatives conduites, du moins avant la phase de mise en œuvre. Instances de l'éducation nationale et collectivités présentent cette limitation du rôle des acteurs et du projet local comme liée aux impératifs de la généralisation, qui ne peut se concevoir sur des dispositifs éclatés et non homogènes. La période étant aussi marquée par un fort développement des initiatives et un accroissement important des moyens mobilisés, cette évolution ne donne pas lieu à la montée d'un discours ou d'une dynamique de contestation.

En revanche, on soulignera que cette démarche de généralisation et de déplacement des projets à l'échelle territoriale permet de passer d'une logique de micro-acquisition par les établissements à d'amples démarches d'achat public. Compte tenu des masses budgétaires en jeu, c'est bien le passage d'une échelle micro à une échelle macro-économique qui se déroule, avec une intervention plus structurée du secteur économique. On soulignera cependant que la diversité résiduelle des initiatives, même réduites à l'échelle des régions et départements, ne permet pas véritablement au marché de s'organiser dans la constitution d'une offre pédagogique, mais plutôt de s'installer dans une logique de réponse technologique aux demandes formulées par les appels d'offres.

La caractéristique pédagogique ou éducative des projets reste donc davantage incorporée aux cahiers des charges et aux spécifications des appels d'offres que véritablement éclairée par la constitution d'une offre économique. La relation technologique en amont du déploiement reste principalement du domaine des acteurs techniques, entre élaboration des cahiers des charges et des réponses à leurs demandes. Au fil des générations successives, la démarche de constitution du cadre sociotechnique lié à l'usage pédagogique des réseaux est marqué d'une séparation de plus en plus affirmée entre l'élaboration d'un cadre fonctionnel par les intervenants techniques et la mise en usage qui est repoussée à l'échelle de l'établissement. Contrairement à d'autres secteurs d'intervention de la commande publique, cette séparation est encore renforcée par la faible existence de bureaux d'études et cabinets de conseil spécialisés dans le domaine éducatif.

Ressources publiées et productions scolaires, une approche duale

Si on se place du point de vue des informations et documents que le réseau transporte, tous sans doute peuvent s'accommoder du terme de ressource, au sens de ressource informationnelle. On distinguera cependant ici le mode de production utilisé, avec d'une part les ressources publiées, éditées ou accessibles directement sur Internet, et d'autre part les productions du monde scolaire, qu'il s'agisse de productions réalisées au sein de l'établissement ou portées sur un service en ligne de mutualisation.

La dimension des ressources et des productions apparaît particulièrement significative, et ce même si on se limite à leur intervention dans la relation pédagogique. Au sens de la théorie de l'acteur réseau, les documents, ressources et production, constituent des acteurs des réseaux numériques éducatifs appréhendés en tant qu'innovation technologique. Ce statut doit cependant être distingué de leur intervention dans la fonction documentaire proprement dite, qui relève davantage de l'information secondaire et des fonctions d'accès aux documents.

Pour chacune des générations de *réseau numérique éducatif*, la préoccupation des ressources et de leur usage pédagogique est toujours affirmée, même si elle est

quelquefois peu traitée. Les projets de la période télématique⁶⁸¹, notamment, affirment l'importance de la préoccupation des *contenus*⁶⁸², mais les capacités techniques ne permettent pas alors d'y répondre de façon satisfaisante.

Les générations suivantes permettent, par leurs possibilités techniques, d'apporter des réponses plus adaptées à ces préoccupations, avec par exemple la possibilité de partager des supports CD ou des applications pour les réseaux locaux, de développer des services de mise à disposition de documents pour les réseaux Internet et *Intranet*, et enfin d'organiser les espaces numériques d'éducation, pour une large part, autour de l'exploitation pédagogique de ressources⁶⁸³.

Données textuelles généralement courtes pour la télématique, fichiers informatiques pour les réseaux locaux, documents pour les réseaux Internet/*Intranet* et services intégrés pour les espaces d'éducation, la progression vers des objets de plus en plus élaborés est fortement affirmée. Il convient cependant de distinguer les logiques d'exploitation de productions locales d'une part et de ressources acquises d'autre part. Les premiers visent à une meilleure utilisation des capacités de production interne de l'établissement ou de l'institution, alors que les seconds visent au développement du recours à une information externe.

Les préoccupations exprimées dans la période télématique abordent les deux volets, avec les logiques de l'échange d'une part, mais aussi la volonté de développer les expérimentations d'abonnements à des services d'informations (les banques de données et les bases d'information de la presse sont parmi les plus souvent citées). Les réseaux locaux voient aussi se développer d'une part l'usage d'espaces de stockages personnels ou partagés comme autant de moyens de

681 Jean-Pierre Archambault rappelle (1989 et 1998) l'importance donnée à la mise à disposition de contenus dans les attendus des projets télématiques : mise à disposition de contenus pour les enfants non présents à l'école (enfants malades, sportifs de haut niveau, etc.), mutualisation de productions des enseignants, mise à disposition de ressources pour les enseignements à faible diffusion (notamment enseignements techniques avec la constitution de centres de ressources électroniques). On notera que les contextes d'usage évoqués en matière de télématique sont ceux que l'on retrouve dans les argumentaires de toutes les générations de projets de réseaux éducatifs.

682 Le terme de « contenus » est ici utilisé au sens que lui confère l'expression « industrie des contenus ». Il fait référence aux productions en matière de ressources et documents, que ce soit ou pas dans un cadre éditorial et économique.

partager des fichiers dans les activités pédagogiques, et d'autre part la mise à disposition de logiciels et titres multimédias en réseau local. Dans cette phase, se sont surtout les usuels (notamment encyclopédies) qui connaissent un développement significatif, avec l'apparition corollaire d'une offre commerciale pérenne.

En revanche, les périodes du développement des réseaux d'accès Internet et des *Intranet* fondent principalement leur organisation sur les documents produits, les autres usages se bornant à l'exploitation des ressources de l'Internet public. A cette époque, le cadre d'usage pédagogique s'élabore dans une dualité entre la production interne et les ressources librement accessibles sur Internet, le volet éditorial ne venant que loin derrière.

Alors que du côté de la production interne on retrouve des ressources contextualisées et adaptées pour un usage pédagogique⁶⁸⁴, l'Internet public fournit un corpus non borné de ressources primaires. L'absence de borne n'est cependant pas assimilable à l'absence de limite : les plates-formes *S2I2E* généralisées installent des dispositifs de filtrage, limitant ou interdisant l'accès non seulement aux contenus illicites, mais aussi à ceux jugés *inappropriés*. La logique n'est plus ici celle du choix d'une ressource que l'on acquiert, au terme d'un processus de sélection en s'appuyant sur la reconnaissance d'acteurs éditoriaux, mais au contraire celle d'un dispositif institutionnel soustractif, mettant à disposition un univers informationnel prédéfini pour les usages scolaires.

Construction paradoxale, ce cadre d'usage qui s'installe oublie alors la dimension marchande de l'information, limitant implicitement l'utilisable à des fins pédagogiques aux ressources gratuitement accessibles sur Internet. Ce processus, conduit à marginaliser le recours à l'offre éditoriale et entraîne un ensemble de réactions, tant du côté de l'institution que des éditeurs. *L'Espace numérique des savoirs*, curieusement fondé initialement sur le principe d'une acquisition

683 On consultera en particulier à ce propos les attendus du projet *Argos* (CATICE Bordeaux, 2003) et les travaux conduits pour le projet *Num@* (GER 00JHK212D, 2002) et (GER 02A0110793, 2004)

684 Les travaux du groupe d'études et de recherche réuni à Montpellier à propos du projet *Num@* dressent une typologie des ressources utilisables sur les réseaux d'établissements (GER 00JHK121D, 2002).

centralisée auprès des éditeurs par le ministère lui-même, permet d'amener des ressources éditoriales en ligne dans un nombre significatif d'établissements (1500 la première année, 700 les années suivantes) ; le *Canal numérique du savoir* (CNS) et le *Kiosque numérique de l'éducation* (KNE) se créent, sous une forte impulsion ministérielle, comme des réponses à l'absence d'offre commerciale de ressources éditoriales et éducatives en ligne ; les collectivités intègrent progressivement dans leurs initiatives un volet budgétaire permettant l'acquisition de telles ressources. Ces dispositifs ne concernent cependant qu'un nombre réduit d'établissement, et la dualité entre productions locales et ressources librement accessibles sur Internet conserve toute sa pertinence. Cette tendance est encore renforcée par l'action des associations en faveur des contenus et logiciels libres, qui proposent aux collectivités de financer des développements de développement offerts en accès libre sur Internet.⁶⁸⁵

Ainsi, la montée en charge des offres commerciales visant à fournir des ressources pédagogiques sur les réseaux numériques éducatifs ne reçoit-elle qu'un accueil réservé des utilisateurs qui en contestent la qualité, et même le bien-fondé.

685 La démarche relative aux logiciels libres est complétée par la mise en place de licences « documents libres », dérivées de la licence GPL (*general public license*), et destinées à favoriser la mise à disposition non marchande de contenus, en protégeant leurs auteurs de tout détournement marchand. Le slogan « L'argent public ne doit payer qu'une fois » appuie les demandes faites par les associations aux collectivités, en faveur du financement de développement de contenus devant échapper aux circuits économiques.

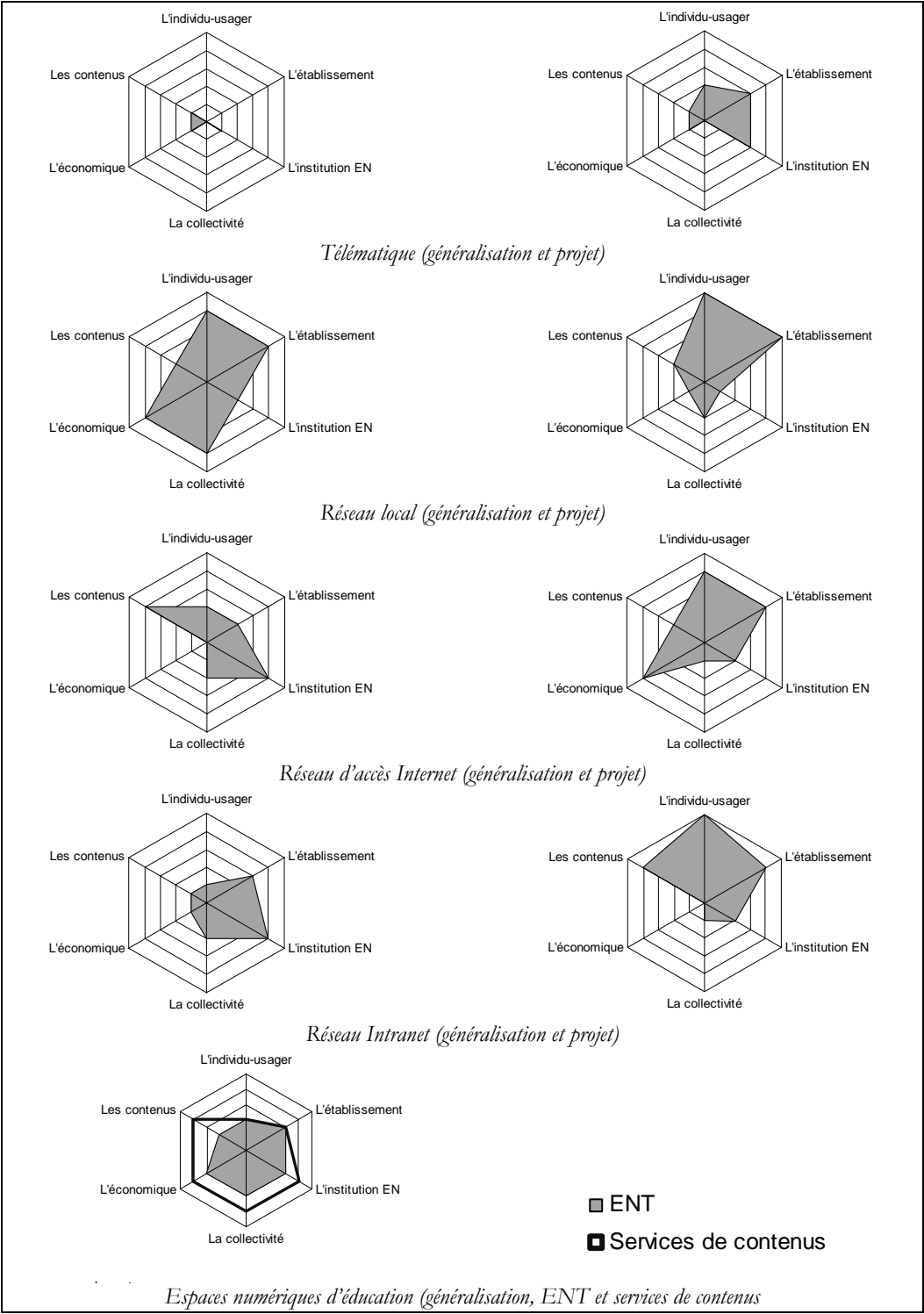


Figure 11. Evolution comparée de la réticularité pédagogique

2.3. Réticularité de vie scolaire :

la vie scolaire et sociale devient un cadre privilégié des projets au sein de l'école et un enjeu affirmé pour les communautés éducatives

Le tableau ci-dessous reprend les indices de réticularité en matière de vie scolaire, établis selon le mode opératoire détaillé plus haut. Comme dans les paragraphes précédents, il s'agit d'indices globaux, à manier avec précaution, comme outil permettant de formuler des hypothèses.

| Réticularité de vie scolaire | Télématique | Réseau local | Internet | <i>Intranet</i> | Espaces numériques |
|------------------------------|-------------|--------------|----------|-----------------|--------------------|
| Projet | 16 | 7 | 5 | 4 | Sans objet |
| Généralisation | 7 | 5 | 4 | 5 | 22 |

Tableau 15. Indices de réticularité de vie scolaire

éléments les plus évidents est ici l'existence de deux *maxima* d'une part pour la télématique (projet local) et d'autre part pour les espaces numériques d'éducation. La préoccupation de réticularité de vie scolaire est fortement exprimée dans les deux cas, dès les premières initiatives.

La période télématique est celle de la mise en place des notions de vie scolaire et de communauté éducative, avec la *Loi d'orientation sur l'éducation* de 1989. A l'autre extrémité de la période, les espaces numériques d'éducation sont fortement marqués par la volonté de mieux associer école et société. Mais, au-delà de ces dimensions d'opportunité, on soulignera aussi que la télématique et les espaces numériques sont les seules périodes dans lesquelles le déploiement technologique est fondé sur des services individualisés ouverts sur l'extérieur, permettant d'envisager l'accès et la communication d'informations personnelles.

Autre élément notable, le niveau faible et relativement constant des indices obtenus (entre 4 et 7) pour les trois périodes du réseau local, de l'accès à Internet et des réseaux *Intranet*, et ce que ce soit dans les projets locaux ou les initiatives de généralisation. L'intention d'usage de vie scolaire semble alors absente des initiatives ou peu s'en faut, et aucun des acteurs ne montre plus qu'un intérêt pour des évolutions futures. On doit souligner que les générations du réseau local et de l'*Intranet*, techniquement limitées à la communication interne, ne permettaient pas d'envisager une extension de la réticularité vers les familles, et que le déploiement des accès à Internet visait davantage des services non individualisés ; les

caractéristiques techniques des réseaux limitaient fortement les possibilités en matière de vie scolaire, et on peut formuler l'hypothèse que le cadre fonctionnel était trop restreint pour imaginer un déploiement significatif dans ce domaine. Au-delà, durant toute cette période, la règle de séparation physique des données pédagogiques et d'administration/gestion reste seule applicable, et la conception de services de mise à disposition de données de vie scolaire ne peut se concevoir sans y contrevenir.

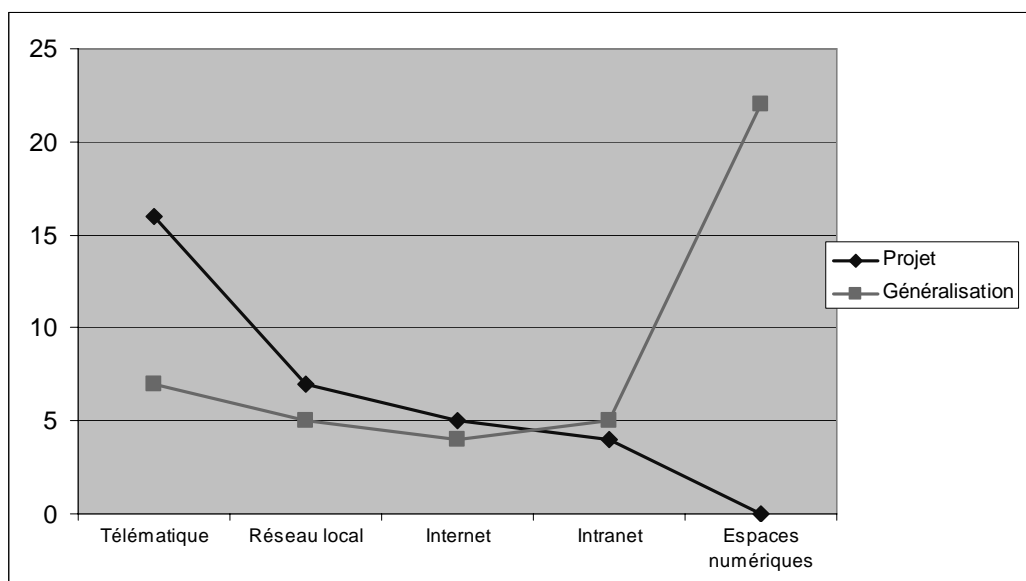


Figure 12. Variation des indices de réticularité de vie scolaire

La réticularité de vie scolaire constitue un domaine privilégié de développement potentiel, le réseau permettant de rendre opérationnels des liens entre des acteurs des communautés éducatives en dépassant les contraintes de temps et de lieu.

A l'intérieur de l'établissement, le réseau local pédagogique a autorisé le développement de l'accès aux ressources du CDI, l'association des conseillers d'éducation et des personnels socio-éducatifs, la création d'espaces de communications et d'échanges entre élèves, entre élèves et enseignants, entre enseignants. Ces développements ne se sont pas généralisés, mais se sont au contraire fondés sur les logiques locales, appuyées sur la volonté de quelques acteurs.

Internet a été l'occasion de mettre à disposition des informations vers l'extérieur et quelques établissements ont utilisé ce moyen pour créer un nouveau lien en communiquant des informations aux familles. Dans la grande majorité des cas

cependant, les sites web d'établissements sont davantage des pages de présentation statiques et n'exploitent que peu cette possibilité. De telles réalisations sont restées exceptionnelles, notamment en raison de la lourdeur de la gestion quotidienne de tels services, mais aussi des contraintes réglementaires et juridiques, notablement accrues dès lors qu'il s'agit de données personnelles⁶⁸⁶.

D'une manière générale, la liaison entre les acteurs de la communauté éducative comme l'accès aux informations de vie scolaire se sont heurtés à la séparation formelle entre les réseaux pédagogiques et administratifs, interdisant d'envisager un accès aux systèmes d'information constitués. Les recommandations *S2I2E* ont pu faire évoluer quelque peu la situation, mais les assouplissements concernent surtout la consultation du réseau pédagogique à partir des postes administratifs.

Pour illustrer ces limitations, on peut prendre l'exemple de l'application de gestion de notes *Selene DP*⁶⁸⁷ : pour accéder aux données nécessaires, l'application doit être installée sur le réseau administratif. La nécessité de saisie par les enseignants conduit à connecter les postes de la salle des professeurs au réseau administratif, alors que les communications entre les deux réseaux restent fortement encadrées.

L'arrivée des espaces numériques de travail est l'occasion de dépasser ces contraintes et de revenir à des conceptions de services de vie scolaire dans une logique proche de celle qui avait prévalu lors de la période télématique. Notes et résultats, absences, cahiers de textes, informations quotidiennes... Autant d'informations qui sont concernées dès les premières initiatives. Les travaux de l'université Louis Pasteur de Strasbourg sur *ESV*⁶⁸⁸ visent ainsi à élaborer un mode d'accès aux systèmes d'information de l'établissement. La logique d'urbanisation des systèmes d'information est engagée, mais elle se situe dans un environnement complexe, les modes de gestion et systèmes d'information au sein de l'établissement étant davantage conçus pour une gestion interne que pour un affichage vers l'extérieur.

686 L'obligation d'une déclaration à la CNIL pour les services nominatifs constitue un obstacle mis en avant par les instances académiques. Les applications déployées à une échelle institutionnelle s'appuient sur des déclarations génériques, assumées par l'institution.

687 Voir glossaire.

688 Cf. p. 2, voir glossaire.

Parmi les causes de cette évolution vers des applications de vie scolaire allant jusqu'aux familles, la dynamique des *ENT* et l'ouverture qu'elle a apporté vers l'extérieur de l'institution scolaire a été déterminante. En effet, tous les éléments techniques sont en place à partir du début de la période Internet pour réaliser de tels services, mais le développement ne se produit pas à ce moment. Plus tôt, pendant la période télématique, de nombreuses applications et de nombreux usages de vie scolaire s'étaient développés (absences, notes, information des familles, etc.) ; ce développement, bien que restreint au petit nombre de sites engagés, a connu un fort dynamisme, à tel point que nombre d'établissements ont poursuivi une utilisation totalement autonome bien après que les systèmes télématiques ne soient plus maintenus par leur éditeurs⁶⁸⁹.

Un intérêt des acteurs, longtemps peu suivi d'effets

Au-delà de la période télématique, durant laquelle les minorités actives ont largement saisi l'opportunité du développement de services de vie scolaire (notes, absences, information des acteurs, etc.), et des espaces numériques d'éducation qui l'affirment comme un de leurs domaines de développement principal, l'intérêt des acteurs locaux ne s'est jamais démenti pour le développement de services numériques de vie scolaire. Les attendus des projets des époques du réseau local, de l'accès Internet et des *Intranet* mettaient largement en avant la communication interne et externe. L'absence d'un cadre fonctionnel directement utilisable impose des interventions techniques importantes ; l'ouverture à de nouveaux publics d'un domaine d'information sensible limite largement les initiatives ; l'interdiction de l'administration de poursuivre le développement et l'assistance aux applications télématiques, qui connaissaient pourtant une extension et une satisfaction significatives, a aussi contribué à renforcer l'attitude attentiste.

Pourtant florissant, le secteur économique des logiciels de vie scolaire n'a pas investi ce domaine jusqu'à la période des espaces numériques. Les applications de gestion des notes, absences, évaluations, etc. sont nombreux et relèvent aussi bien de développements réalisés au sein de l'institution et d'offres commerciales. Dans les deux cas cependant, ils restent longtemps limités à un usage exclusif sur les

689 Souvent jusqu'à l'arrivée de l'an 2000 et des incompatibilités associées Cf. p. 2.

réseaux administratifs, puis aux réseaux internes. Si les éditeurs ont un instant marqué leur intérêt pour la démarche télématique, ils ont ensuite maintenu des dispositifs de saisie laissant une place prépondérante aux échanges de disquettes, les plus avancés se limitant à l'importation de données transmises par courrier électronique. Les analyses réalisées par les instances académiques et nationales à propos de ces logiciels n'incitent pas les éditeurs à l'innovation ! L'audit de sécurité du logiciel *Pronotes*⁶⁹⁰ conclut en déconseillant formellement son utilisation, et cette recommandation a été largement relayée par l'ensemble des acteurs des académies auprès des établissements. On comprendra mieux alors le peu d'engagement des éditeurs dans cette voie.

Réalisation de projets collectifs, usages du courrier électronique pour les voyages scolaires, publications d'informations sur le site de l'établissement, etc. ont connu des réalisations ponctuelles, dont la pérennité est directement liée à un engagement des acteurs qui a été peu encouragé par l'institution. La diminution progressive, et quelquefois jusqu'à la disparition, des moyens horaires antérieurement consacrés à la gestion du réseau conduit à la réduction drastique des ambitions en matière de services déployés sur initiative locale, les moyens disponibles étant le plus souvent considérés comme insuffisants pour assurer la simple continuité des services existants.

De la séparation des domaines administratif et pédagogique à l'ouverture des systèmes d'information

Jusqu'au déploiement des plates-formes S2I2E, la règle en vigueur reste la séparation physique des réseaux. Selon une instruction ministérielle interne de la Direction de l'administration, toute dérogation à l'instruction de séparation des réseaux administratifs et pédagogiques passe par la mise en place d'un dispositif logique de protection dont l'efficacité doit être validée par le responsable sécurité informatique du rectorat. Une telle disposition n'encourage pas le déploiements de réseaux ou d'applicatifs dérogatoire ; elle conduit en outre ceux qui le font à

690 (Foll, Tavernier, 2004) L'audit appuie son avis négatif sur le non respect des modes de sécurité des applications administratives.

assumer directement les démarches et responsabilités légales : déclaration à la CNIL⁶⁹¹, respect de la confidentialité, etc.

Si des acteurs économiques se sont installés sur la niche de la vie scolaire, c'est avant tout dans une démarche d'informatisation de la gestion des notes et des absences, domaine pour lequel les chefs d'établissement souhaitent améliorer l'efficacité. La démarche est moins liée à un souci de vie scolaire, comme elle l'avait été antérieurement avec la télématique, qu'à une préoccupation gestionnaire, qui s'installe naturellement sur le réseau administratif. Jusqu'en 1998, où le *PAGSI* prévoit l'informatisation des bulletins scolaires, les enseignants ne sont que partiellement sollicités pour une saisie directe, et l'utilisation d'un logiciel de notes ou absence par un nombre significatif d'acteurs relève de l'exception et d'un projet local puissant. A partir de la période 1998 - 2000, l'informatisation des notes et résultats se met progressivement en place sur une forte préconisation ministérielle. Le respect du principe de séparation des réseaux impose cependant des transferts par supports amovibles, complexes et peu sûrs, ou la saisie directe sur le réseau administratif.

La période des ENT, et en particulier la publication du *SDET*, modifie profondément la situation existante en posant comme un principe l'ouverture et l'urbanisation des systèmes d'information. La nécessité de l'accès aux informations personnelles de vie scolaire via Internet est rappelée par les ministres successifs. Rapidement, au fil des premiers déploiements expérimentaux, la *Caisse des dépôts et consignation* fait le constat d'une réactivité importante des parents en matière de vie scolaire⁶⁹². Les offres des éditeurs se développent rapidement, non seulement pour les ENT, mais aussi comme des services indépendants, commercialisés en tant que tels, et pour lesquels la possibilité d'intégration aux ENT ne constitue qu'une caractéristique complémentaire.

691 La déclaration à la Commission nationale informatique et libertés (CNIL) est obligatoire pour toutes application nominative. Pour les applications de gestion réalisées par le ministère, le traitement est largement facilité par la déclaration simplifiée.

692 (Boissière, 2005) premiers résultats communiqués lors des 5^e assises du NET et des collectivités territoriales à Nice le 12 mai 2005. Les données statistiques d'usage des ENT mettent en évidence un démarrage des applications de vie scolaire nettement plus rapide que les autres domaines applicatifs.

**L'hypothèse de liaison entre le déploiement des espaces
d'éducation et une vie scolaire en ligne est elle
soutenable ?**

Les tableaux et graphiques ci-dessus montrent de façon évidente le développement considérable d'une réticularité de vie scolaire touchant l'ensemble des acteurs concernés depuis le début de la période de développement des espaces numériques d'éducation, et en particulier la publication du *SDET*. On peut cependant s'interroger sur la liaison entre les espaces numériques d'éducation (notamment ENT) avec le développement des applications de vie scolaire.

Si le *SDET* ouvre le champ des projets ENT, il appuie aussi sa démarche sur d'autres prescriptions, comme le *système d'information de l'EPLE*⁶⁹³, qui permettent de dépasser la traditionnelle contrainte de séparation des données. Les éditeurs, ont profité de cette opportunité pour étendre leurs logiciels de vie scolaire au domaine en ligne, et ces développements sont largement indépendants des ENT.

La démarche des éditeurs dans ce domaine est moins liée au développement d'ENT qu'à des types d'exploitations devenus possibles à l'occasion de leur émergence. Si l'ouverture proposée a été largement mise à profit, les applications disposent dans de nombreux cas de leurs fonctionnalités propres de communication (messagerie restreinte à l'application) ou de stockage, pour ne citer que ces exemples. Si la publication du *SDET* a créé les conditions de l'ouverture et du développement, les réalisations actuelles ne permettent pas de s'appuyer sur des services standard assurés par les ENT ; cette situation ne permet pas aujourd'hui de s'engager vers une unification des services aux utilisateurs, et la cohérence est davantage renvoyée aux responsables des initiatives, aux établissements et *in fine* aux utilisateurs.

693 Recommandation S3IT, visant notamment à faciliter l'ouverture des systèmes d'information des établissements.

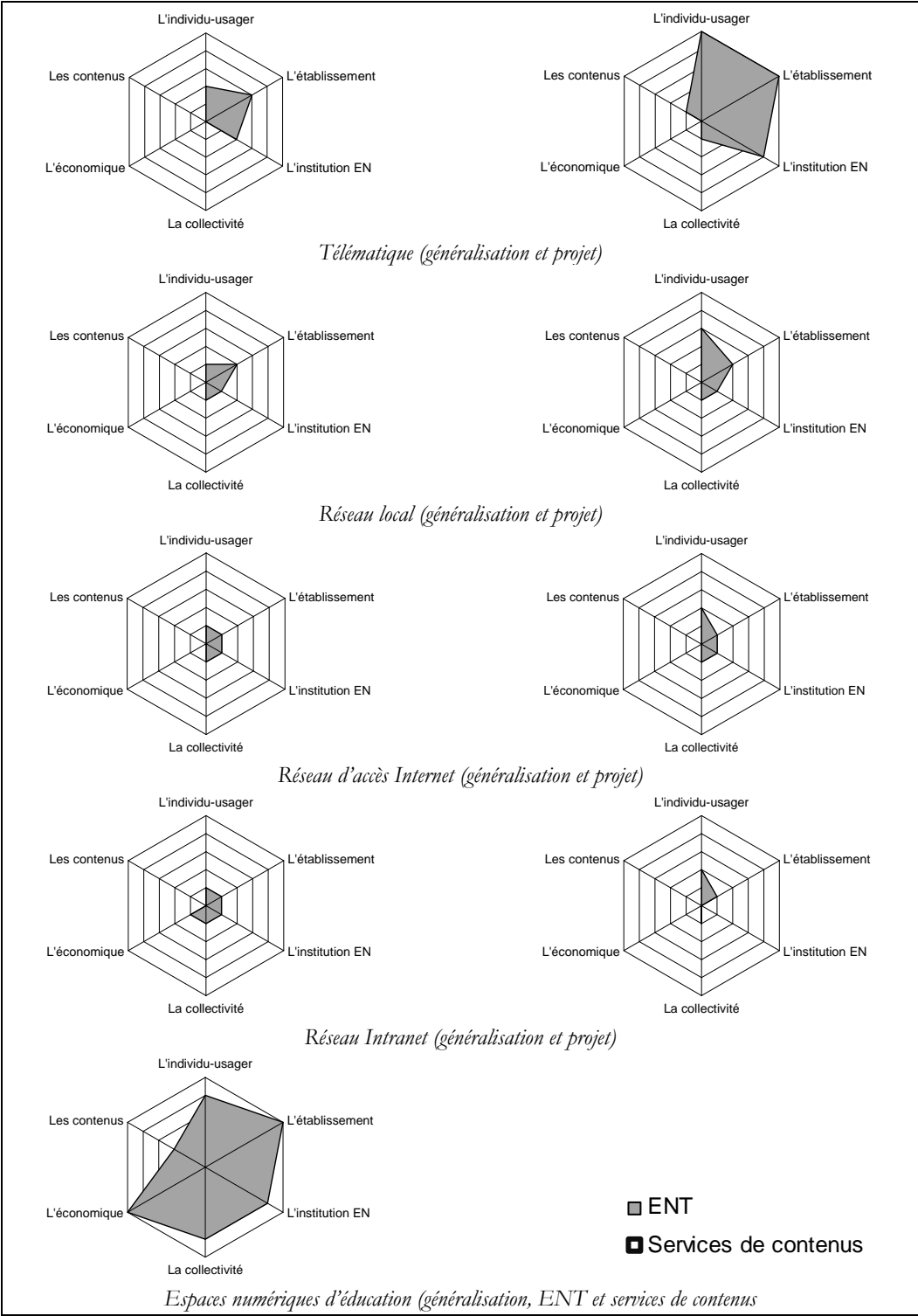


Figure 13. Evolution comparée de la réticularité de vie scolaire

2.3. Réticularité documentaire : un domaine en évolution telle qu'il acquiert un statut d'évidence

Les indices de réticularité documentaire sont établis selon le processus décrit plus haut, et doivent être appréhendés avec les mêmes réserves.

| | Télématique | Réseau local | Internet | Intranet | Espaces numériques |
|----------------|-------------|--------------|----------|----------|--------------------|
| Projet | 4 | 8 | 16 | 15 | sans objet |
| Généralisation | 3 | 8 | 18 | 5 | 10 |

Tableau 16. Indices de réticularité documentaire des réseaux numériques éducatifs

On notera d'abord les valeurs très faibles de l'indice pour les premières périodes, ainsi que les maxima obtenus par la génération des réseaux d'accès Internet. Si la télématique et les réseaux locaux présentent de faibles niveaux de réticularité documentaire, la préoccupation était néanmoins présente dès les premières générations de réseaux numériques. Les contraintes inhérentes à la télématique ont conduit à des applications limitées, notamment dans le domaine des transferts, des mutualisations de notices, des traitements documentaires et des accès sur abonnement à des bases de données documentaires.

Antonelli et al. relatent⁶⁹⁴ ainsi une expérimentation de recherche documentaire informatisée (RDI) en lycée, réalisée en liaison avec l'Urfist⁶⁹⁵ de Nice dès le milieu des années quatre-vingt. Les objectifs affichés mentionnaient notamment :

*« former les enseignants [...et] initier les élèves à la RDI ; évaluer le contenu des banques de données professionnelles françaises par rapport au lycée ; réfléchir à la place de la RDI par rapport à la recherche documentaire classique »*⁶⁹⁶ ;

Jean-Pierre Archambault cite en 1989⁶⁹⁷ la documentation comme faisant partie des offres de formation du domaine télématique, avec déjà une cible large incluant, au-delà des documentalistes, les enseignants, chefs d'établissements, conseillers d'orientation, etc. Si les échanges de données documentaires et l'usage des bases documentaires télématiques ne se diffusent pas à une majorité

694 (Antonelli et al., 1988).

695 URFIST : unité régionale de formation et de promotion pour l'information scientifique et technique.

696 Op.cit, p.104.

d'établissements, ces expériences sont néanmoins relatées, mettant en avant les bénéfices du réseau en matière documentaire.

Le réseau local fournit un cadre plus étroit, par sa limitation au domaine géographique de l'établissement. La documentation y occupe une place particulière, avec le déploiement rapide de versions réseau des logiciels documentaires. Les trois logiciels en licence mixte⁶⁹⁸ se dotent rapidement d'une version réseau, et les travaux d'informatisation des centres de documentation, engagés depuis 1982, prennent alors une dimension différente : le documentaliste et les usagers peuvent utiliser simultanément une base unique. Au-delà même, et même si cette fonction est peu exploitée, la consultation devient possible de tout poste de l'établissement. Par ailleurs, en complément de cette accessibilité aux bases documentaires, le réseau local est l'occasion de développer une nouvelle disponibilité documentaire, en particulier par la mise à disposition de titres multimédias en réseau. L'offre d'usuels (dictionnaires, encyclopédies, atlas, etc. en version réseau) se met rapidement en place. Il faudra attendre l'arrivée des espaces numériques d'éducation, près de dix ans plus tard, pour que les acteurs économiques et éditoriaux développent à nouveau des offres adaptées aux réseaux éducatifs. Dans de nombreux cas, la documentation reste le domaine privilégié, voire unique, du développement des usages du réseau local.

Les réseaux d'accès Internet, en revanche, placent l'accès aux documents au tout premier plan. Il s'agit moins ici d'accéder à des applications documentaires que d'utiliser les outils et modes de recherche standard de l'Internet à des fins documentaires. Les dispositifs pédagogiques tels que les TPE ou les itinéraires de découverte donnent à cette activité une extension considérable. Cette période est aussi celle de la mise en place de services spécifiques permettant d'organiser la circulation documentaire. Les *serveurs académiques* sont l'occasion d'une réflexion large sur le rôle du document, et en particulier de débats souvent vifs sur sa validation. L'Inspection générale de l'éducation nationale souligne ainsi :

« Une part notable des enseignants préfèrent mettre en ligne leurs productions sur des sites d'association ou des sites personnels, car les procédures de validation pour les sites

697 (Archambault, 1989).

institutionnels apparaissent lourdes et rigides ; les délais ne semblent pourtant pas démesurés [de l'ordre de un à trois mois] ; les réticences semblent plutôt provenir d'une sensation d'atteinte à la liberté pédagogique ; le fait que la validation institutionnelle apporte des garanties quant à la conformité au programme et à la validité scientifique des productions concernées, semble de ce fait souvent oublié. »⁶⁹⁹

Le développement de l'usage d'Internet à l'école impose une réflexion sur les documents et leurs rôles, mais procède d'une volonté d'ouverture documentaire large. Le *PAGSI* souligne notamment l'importance qu'il y a pour l'éducation à investir les « réseaux du savoir ». Enfin, les pratiques documentaires intègrent progressivement les outils de recherche d'Internet (robots, moteurs et annuaires). La mise en place de nouvelles épreuves du CAPES de documentation donnant une large place aux compétences correspondantes en renforce l'institutionnalisation vers la fin des années quatre-vingt-dix.

Les périodes suivantes verront les recommandations *S2I2E* comme le *SDET* mentionner les services documentaires comme des *services standard* destinés à tous les utilisateurs, mais ceux-ci ne dépasseront guère l'implantation d'un moteur de recherche plein texte sur l'ensemble des services. Dans le même temps cependant, les plates-formes *Intranet* pédagogiques s'appuient sur les versions web des applications documentaires pour offrir un accès facilité aux données locales.

Les espaces numériques d'éducation ne démentent pas cette préoccupation documentaire, présente depuis les premières initiatives de mise en réseau. Le *SDET* mentionne, comme l'avaient fait auparavant les recommandations *S2I2E*, l'importance et la nécessité du documentaire, mais suggère principalement la mise en place d'un moteur de recherche plein texte sur l'ensemble des services, sans prise en compte réelle des travaux antérieurs. Les *ENT Num@* (Montpellier) et *Portées* (Poitiers) donnent une place significative aux exploitations documentaires, en particulier en intégrant une réflexion forte sur les métadonnées et leurs exploitations⁷⁰⁰ ; ils restent cependant des exceptions.

⁶⁹⁸ *Memolog, Superdoc, Diderot-Polybase.*

⁶⁹⁹ (IGEN, 2003) p.158

⁷⁰⁰ On consultera notamment à ce propos les rapport *Num@* 2000-2002 et 2002-2004 (GER 00JHK121D, 2002) pp. 25-30 (GER 02A0110793, 2004) p. 95-99. Cf. p. 2 ; p. 2.

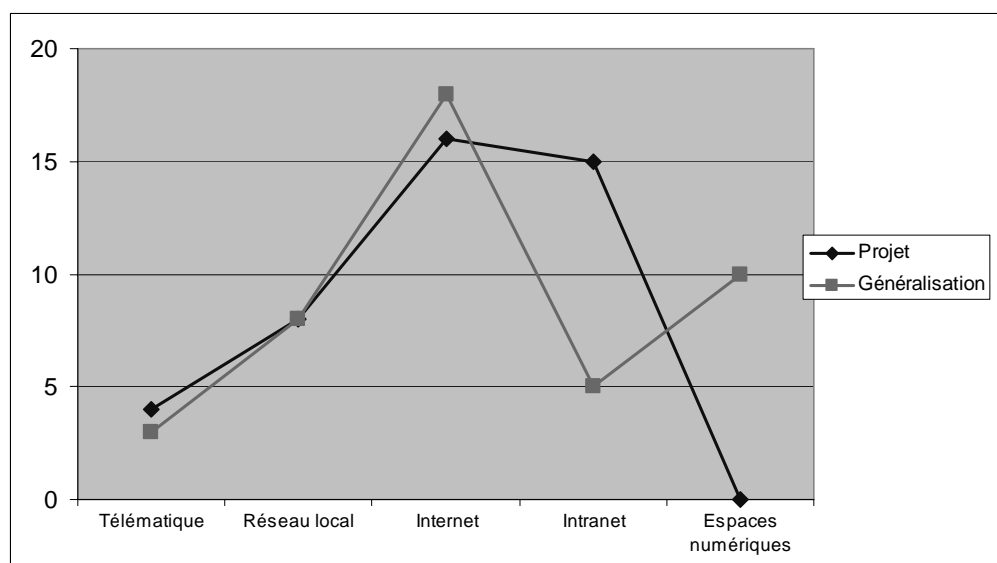


Figure 14. Variation des indices de réticularité documentaire des réseaux numériques éducatifs

Tout au long de la période, la préoccupation et la démarche documentaires sont présentes à deux niveaux : d'une part le réseau peut rendre des services en matière d'exploitation et de fonctions documentaires; d'autre part, la structuration et l'exploitation documentaires permettent de doter le réseau de schémas d'organisation. La période du réseau local notamment autorise une réelle exploitation documentaire, notamment à l'échelle du CDI ; le développement des services web Internet et *Intranet* est l'occasion d'une réflexion sur le document, ses modes de conception, d'exploitation, ou encore de validation ; le développement de l'usage de l'Internet ouvre la voie à des démarches de mutualisation et d'échanges en matière d'information documentaire, déplaçant ainsi le centre de l'activité des documentalistes ; les espaces numériques d'éducation enfin sont l'occasion d'une réflexion étendue sur les rôles du document, conduite notamment à propos du projet *Num@* ; mais le développement des *services de ressources éditoriales en ligne* contribue aussi à alimenter les travaux de structuration des données documentaires, avec notamment les travaux de normalisation *LOM FR*⁷⁰¹.

⁷⁰¹ *Learning object model*(AFNOR, 2005).

Des réalisations soumises aux aléas de la technique et de l'organisation

Si la préoccupation documentaire est bien présente sur l'ensemble de la période étudiée, les réalisations ont souvent été parcellaires, dépassant rarement le stade de l'expérimentation ou de la démarche non complètement aboutie.

Limitations techniques pour la télématique, mise en œuvre quelquefois complexe des logiciels documentaires en réseau local, faible adaptabilité des outils standard de l'Internet aux modes de la documentation scolaire, coûts des abonnements spécialisés... A la contrainte technique s'allie non seulement la contrainte économique, mais aussi celle liée au différentiel de compétences entre le monde de la documentation en général et son volet scolaire.

Le cadre sociotechnique du réseau local ouvre la voie aux exploitations documentaires multi-utilisateurs, et permet donc le développement de nouvelles modalités d'exploitations. Cette évolution se limite cependant à utiliser le réseau pour mieux exploiter le fond documentaire traditionnel, sans qu'une logique d'organisation des documents présents sur le réseau soit réellement prise en compte. Le cadre fonctionnel a été établi en prévoyant cet usage, mais les contraintes de traitement apparaissent importantes et peu compatibles avec les capacités du réseau : le grand nombre de documents, leur taille très variable et leurs délais d'usage réduits rendent difficile une exploitation documentaire généralisée. Si le cadre fonctionnel est défini, il reste trop éloigné des contraintes de l'usage, et la pratique documentaire n'est pas en mesure d'apporter une dimension structurante au réseau.

Le développement de l'accès Internet est l'occasion d'une réflexion sur la gestion et l'organisation des serveurs académiques, dont la nature documentaire apparaît comme évidente : réflexion sur le rôle et le statut du document (document d'information primaire, document de contextualisation pédagogique, dossier ou document de synthèse produit localement, etc.) ; travaux sur sa validité et sa validation (validation exclusive par les corps d'inspection ou démarche davantage fondée sur la responsabilisation des auteurs ou sur une responsabilité de type éditorial) ; élaboration de schémas d'organisation, généralement arborescents,

fondés sur un schéma documentaire souvent implicite. Les réseaux se développent souvent sans intervention des documentalistes et les acteurs sont souvent amenés à reconstruire eux-mêmes des concepts et méthodes, sans lien réel avec les références professionnelles existantes. Il n'y a pas d'implémentation documentaire réelle, à l'exception notable des travaux de l'Académie et du CRDP de Montpellier pour l'élaboration de *métadonnées pour l'éducation*⁷⁰², qui ne connaîtront pas à ce stade de diffusion significative au-delà de leur cercle de conception.

Les dernières périodes n'apportent pas de modification sensible : les fonctions de recherche plein texte sont généralisées, mais les fonctionnalités documentaires avancées restent rares, voire exceptionnelles. Même pour *Portées2*(Poitiers) et *Num@* (Montpellier) qui donnent une large place au documentaire, la différenciation entre la documentation « traditionnelle » et l'ENT reste marquée.

*Seront accessibles depuis le bureau virtuel de l'élève : la base BCDI qui décrit le fonds documentaire « classique », la Base de Connaissances Pédagogiques , qui consiste en ressources primaires décrites par les « métadonnées pour la pédagogie », les outils [dictionnaires et encyclopédies en ligne], les ressources environnementales, les chartes, lois et règlements.*⁷⁰³

Les travaux de normalisation du schéma français du *learning object model* permettent d'envisager une nouvelle organisation des services de ressources en ligne. Ils sont l'occasion d'élaborer une infostructure documentaire globale, mais ils conduisent aussi à différer la conception de services documentaires destinés aux usagers. En l'attente de métadonnées standardisées et des outils nécessaires pour les exploiter dans le cadre des outils existants, il n'y a pas plus de continuité ou d'articulation documentaires entre les ressources numériques et traditionnelles

Si la technique est aujourd'hui disponible, la question de l'organisation documentaire au sein de l'établissement, et en particulier de l'unité et de la globalité de son approche, se pose pleinement. Dans la plupart des cas, une

702 Travaux du Groupe de travail sur les métadonnées pour l'éducation (GTME), résumés dans (GER JHK121D, 2002) pp. 25-29, et repris dans le séminaire Normes et standards pour les activités numériques dans l'enseignement, Lyon, 2003 (Educnet, 2003), cité par (La Passardière, Jarraud, 2005).

703 (GER 000JHK121D, 2002) p. 20

séparation formelle entre les ressources *classiques* et celles circulant sur les réseaux reste de mise.

Une présence très tôt affirmée de la dimension économique

Autre caractéristique qui ne se retrouve que dans le champ de la réticularité documentaire, la présence affirmée et quasi-continue de la dimension économique.

Les réseaux télématiques sont déjà l'occasion d'expérimentations de services documentaires professionnels, disponibles sur abonnement. Le ministère engage des négociations avec les éditeurs de ces services (service de données bibliothéconomiques *Electre*, données documentaires du CNRS), notamment pour permettre la conduite du programme national d'innovation qui prévoit « [...] *l'influence de la consultation de bases de données télématiques par les élèves, sur leur méthodologie de recherche d'information au CDI, et plus généralement sur tous les supports* »⁷⁰⁴.

Les réseaux locaux voient se développer une offre de logiciels documentaires en réseau, accompagnée de divers services : maintenance applicative, bien sûr, mais aussi diffusion éditoriale de données documentaires. Les *Mémonotices*⁷⁰⁵ permettent une mise à jour des bases, alors encore par importation de données sur disquettes, donnant à tous les postes un accès à une information actualisée. Le *CD-ROM Electre*⁷⁰⁶ est l'objet d'un accord de licence mixte, facilitant sa disponibilité dans les établissements.

La période de diffusion des réseaux d'accès Internet et des *Intranet* ne présente en revanche pas de dimension économique dans la réticularisation documentaire. Les usages relèvent le plus souvent sur l'Internet public, et les offreurs de service (*Mémonotices*, *Electre* notamment) préfèrent conserver leurs modes de mise à disposition antérieurs. L'usage d'Internet/*Intranet* comme cœur du projet pédagogique local est l'objet de travaux d'équipes, sans dimension économique

704 Cité par (Archambault, 1989) p. 53.

705 Service proposé sur abonnement par le CRDP de Poitiers

706 Base documentaire reprenant les ouvrages disponibles en librairie

affirmée ; la généralisation, notamment au travers de *S2I2E*, n'aborde pas les services documentaires aux utilisateurs.

Les espaces numériques d'éducation sont l'occasion de la résurgence d'une offre documentaire, avec notamment l'apparition de services de contenus en ligne sur abonnement. C'est avant tout un accès au document primaire qui s'installe à cette occasion, les outils et méthodes d'exploitation documentaire étant une nouvelle fois remis à une évolution ultérieure. Les acteurs de l'offre de ressources éditoriales en ligne ont collaboré aux travaux de normalisation de schémas de métadonnées, notamment LOM (*Learning objet model*).

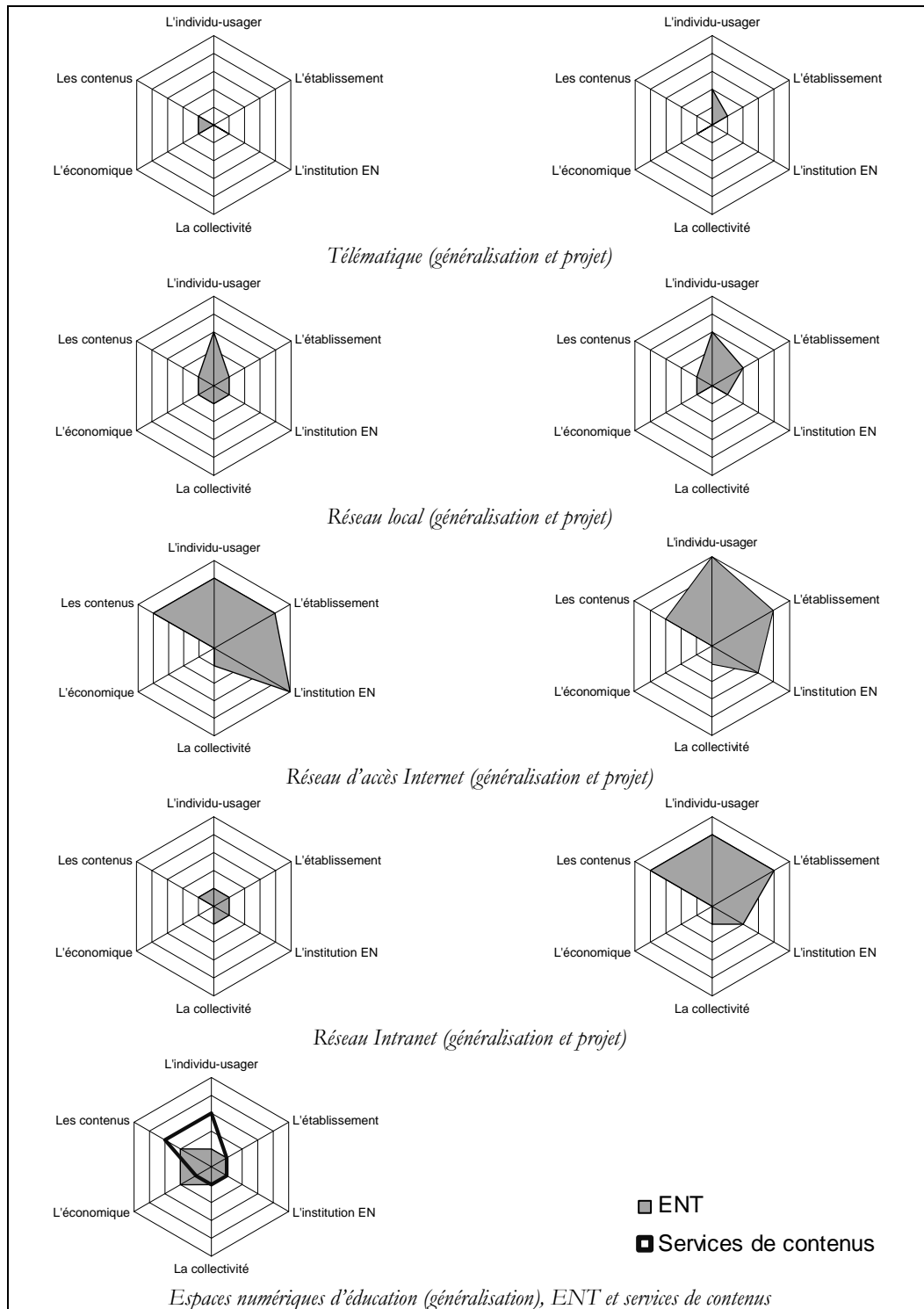


Figure 15. Evolution comparée de la réticularité documentaire

2.4. Tendances d'usages

Dans le domaine pédagogique, les usages ont connu une forte dynamique pendant la période des réseaux locaux, moins d'ailleurs en termes d'extension volumétrique que dans l'élaboration de dispositifs technologiques adaptés. A cette exception notable près, réseau et pédagogie se tiennent davantage dans des zones de marginalité réciproque.

Le domaine de la vie scolaire et sociale connaît en revanche une montée en charge progressive, à présent liée au développement des espaces numériques d'éducation. Mais c'est cependant dans les domaines des usages documentaires d'une part et de l'administration/gestion d'autre part que le réseau a connu une généralisation, au point qu'elle relève aujourd'hui de l'évidence.

La période étudiée voit aussi la montée en charge progressive des acteurs territoriaux et économiques. Si l'action des collectivités s'inscrit davantage, au moins dans les premières phases, dans les déploiements techniques liés aux infrastructures, elle se déplace progressivement sur le terrain des services et des ressources. L'intervention des collectivités s'établit dans une régulation avec les instances académiques, balisée par les spécifications et recommandations de S3IT et les répartitions des responsabilités entre les deux parties. C'est bien ensuite la relation entre les collectivités et les acteurs économiques, dans une relation entre donneurs d'ordres et prestataires, qui permet les déploiements effectifs et qui ouvre la voie au développement des usages.

Dans un tel schéma, l'établissement et les acteurs locaux ne sont plus à l'origine des initiatives. Le projet local est cantonné au projet d'usage. Les interventions en amont comme partie prenante de la régulation entre Etat et collectivité relèvent davantage d'une intervention au titre d'usager-expert, sous une forme de délégation d'une communauté ; elles ne peuvent s'appuyer sur une démarche de projet qui ne rendrait pas compte de la diversité des approches.

*

* *

PARTIE III. CHAPITRE 3.

RESEAUX D'ACTEURS, RESEAUX D'ORGANISATION

3.1. Réticularité d'acteurs : un nombre largement accru d'utilisateurs, mais les acteurs les plus impliqués tendent à exercer leurs efforts hors de l'établissement

Les indices des différentes générations de réseaux sont calculés comme précisé plus haut, mais ils s'appliquent ici à des caractères qualitatifs.

| | Télématique | Réseau local | Internet | <i>Intranet</i> | Espaces numériques |
|----------------|-------------|--------------|----------|-----------------|--------------------|
| Projet | 17 | 18 | 14 | 14 | 0 |
| Généralisation | 12 | 19 | 16 | 15 | 20 |

Tableau 17. Indices de réticularité d'acteurs

On notera la valeur zéro attribuée à l'indice de l'espace numérique-projet, lié à l'absence d'espaces numériques d'éducation constitués à l'échelle d'un établissement. La valeur de vingt, attribuée à ce même espace mais dans une logique de généralisation est établie à partir de la double observation des *ENT* d'une part et des canaux de ressources d'autre part⁷⁰⁷, la forte différence entre les deux approches ne permettant pas d'identifier de réalisation globale intégrant les deux dimensions.

⁷⁰⁷ Attribution de la plus grande des deux valeurs. Voir annexe I.

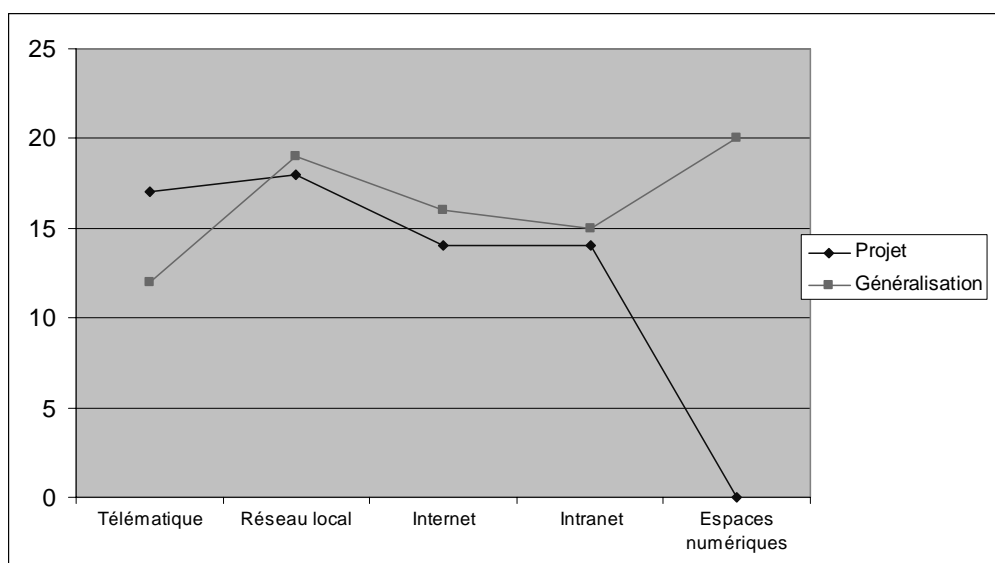


Figure 16. Evolution des indices de réticularité d'acteurs sur l'ensemble de la période

Une dimension de projet qui s'estompe au profit de la généralisation

Si le projet local est la base de nombre de développements en matière de télématique et de réseau local, la montée des initiatives de généralisation s'affirme à partir de la mise en place du *PAGSI* en 1998, qui marque le début du déploiement d'Internet. Les générations du réseau local, des accès à Internet et des *Intranet* donnent une large place au projet comme point de départ d'initiatives de plus grande ampleur, tout en visant une généralisation.

Pour le réseau local et les réseaux d'accès à Internet en particulier, les déploiements visent prioritairement les établissements volontaires et dynamiques, dont l'expérience est mise à profit pour l'extension progressive aux autres. Généralisation et projet cohabitent dans une montée en charge progressive, avec des objectifs largement convergents. L'objectif politique affiché a structuré un déploiement largement appuyé sur les projets.

La période de l'*Intranet* est de ce point de vue plus confuse : les projets de plateformes visant à offrir des services aux usagers internes à l'établissement restent rares et ne prétendent pas à une quelconque généralisation ; en revanche, l'institution s'appuie sur cette dimension de services d'information à l'échelle de

l'établissement, portée par les recommandations *S2I2E* pour engager la généralisation de plates-formes de sécurité se présentant comme des services d'arrière plan, sans dimension de *front office* significative. Le projet de services aux utilisateurs, dans une perspective d'usages direct dans les activités pédagogiques et d'apprentissage, a laissé la place à une généralisation d'infrastructure éducative, fondée sur une forte structuration institutionnelle. Le cadre fonctionnel est inchangé, même si le fonctionnement de la boîte noire est fiabilisé.

Nonobstant l'intérêt ou la nécessité des fonctions installées, ainsi que l'importance des aspects de sécurité, la généralisation de *S2I2E* se fonde sur une base largement divergente du projet initial, avec une priorité massive donnée au *back office*. L'évolution de la conception de *S2I2E* vers une sorte de *middleware éducatif*⁷⁰⁸ tend à repousser les services vers les espaces numériques d'éducation, dans une approche d'externalisation. Cette évolution est présentée comme découlant d'un simple pragmatisme, comme une conséquence de la généralisation, sans pour autant que la logique sous-jacente d'externalisation des services ait fait l'objet d'une analyse ou d'une décision clairement explicitée.

A partir de la génération des *Intranet*, il y a divergence entre les logiques de projet éducatif local et de généralisation, et la dimension de construction institutionnelle dépassant le cadre de l'établissement s'affirme. Elle se renforce encore avec les espaces numériques d'éducation, puisque la dimension de projet local n'y occupe plus qu'une portion congrue.

Espace numériques d'éducation : environnements de services et de ressources ; objet hybride, objet de généralisation

Les *espaces numériques d'éducation*⁷⁰⁹ recouvrent notamment tous les aspects du réseau en matière d'infrastructure, d'équipements et de services, mais s'appuient sur des schémas d'externalisation en matière de services d'information et de communication. Cette externalisation est caractérisée par une maîtrise d'ouvrage

⁷⁰⁸ Selon une expression reprise par les porteurs de l'initiative *S2I2E* au ministère de l'éducation nationale.

⁷⁰⁹ Cf. p. 2.

partagée entre Etat et collectivité, et une maîtrise d'œuvre du projet déléguée à un intervenant externe. L'établissement n'intervient pas à ce stade, sinon quelquefois comme conseil des maîtrises d'ouvrage ; une fois le réseau déployé, il intervient davantage comme chargé de la mise en œuvre éducative.

Les services d'information et de communication éducatives, objets de cette externalisation, relèvent de deux logiques. C'est d'une part les *Espaces numériques de travail*, initiés et définis par le *SDET*, et d'autre part les services d'accès aux ressources éditoriales en ligne. Si la dimension d'initiative liée au projet local s'efface dans ce schéma, c'est avant tout en raison d'une définition dans un cadre institutionnel et économique qui s'établit à une échelle largement plus importante que l'établissement.

ENT comme services de contenus éditoriaux en ligne sont marqués par la conformité aux standards de l'Internet et l'individualisation des services par restriction de l'accès. Ils sont aussi caractérisés par l'introduction de dispositifs externalisés, par la recherche de structurations économiques et d'organisations favorisant une diffusion et une utilisation à grande échelle, et enfin par l'affichage d'une préoccupation d'efficacité pédagogique et éducative, trois composantes qui sont le signe d'une logique d'industrialisation.

Cependant, si ces convergences entre *ENT* et services de ressources apparaissent fortes, les initiatives n'en sont pas moins fortement distinctes et affichées comme telles par les acteurs institutionnels et économiques. Les modes d'authentification et d'individualisation du service peuvent être largement différents, avec notamment l'accès nominatif pour les *ENT* et le maintien de la logique de l'accès identifié par le poste de travail pour *l'Espace numérique des savoirs [ENS]*, y compris dans sa « *phase de consolidation 2005-2007* »⁷¹⁰. Divergences aussi en termes d'acteurs et de modalités industrielles, avec une large part laissée au secteur informatique pour les *ENT* (sociétés de services et éditeurs spécialisés), et une dynamique d'organisation et de structuration du secteur des ressources éditoriales de l'autre. Divergences enfin dans le pilotage des projets : la maîtrise d'ouvrage des *ENT*

710 (Educnet, 2005). Ce mode d'identification par l'adresse du poste (ou du réseau) sera progressivement abandonné à partir de l'année scolaire 2005-2006.

telle que définie par la *Caisse des dépôts et consignations*⁷¹¹ est clairement située dans une sphère réunissant l'Etat et la collectivité, l'établissement étant alors un acteur de la mise en œuvre ; en revanche, s'agissant de l'acquisition de contenus en ligne, c'est bien le cadre de responsabilité pédagogique qui s'affirme, et l'établissement devient alors le seul donneur d'ordre.

Si les *espaces numériques d'éducation* s'installent comme une conception globale d'une généralisation programmée, elle reste marquée par deux objets majeurs distincts : les *ENT* et les *services de ressources éditoriales en ligne*. Mais cette distinction se fonde moins sur des spécificités technologiques ou éducatives que sur des dynamiques d'acteurs liées aux préoccupations de pilotage institutionnel, d'économie et d'industrialisation. Rien en effet ne prédispose à cette distinction entre l'ensemble homogène de services que constitue l'*ENT* d'un côté et les services de ressources éditoriales de l'autre. Les travaux du *SDET* eux-mêmes envisageaient les services de ressources comme intégrés aux *ENT* ; la partition en deux domaines est davantage liée à une partition des initiatives, *ENS* d'un côté et *SDET* de l'autre, chacune élaborant sa propre logique.

On notera cependant, et cela limite la portée de la remarque précédente, que les évolutions actuelles des *ENT* conduisent à privilégier des fonctions de *socle*, permettant avant tout de propager une authentification sécurisée à tout service participant. On retrouve ainsi une conception modulaire qui permet d'agréger les services de ressources, mais les questions relatives aux services communs destinés aux usagers (espaces de stockages, services de travail de groupe, etc.) ne trouvent pas de réponse adaptée. Chaque service, devenu module de l'*ENT*, installe son cadre fonctionnel propre. L'*ENT* n'a plus de cadre fonctionnel propre et n'est plus candidat à une appropriation par l'utilisateur.

Ces divergences sont le signe et le lieu de tensions conceptuelles et stratégiques à ce jour non résolues ; elles s'installent comme des cadres de développement divergents d'espaces de communication scolaire médiatisée dont la conception de l'unité est repoussée à plus tard.

711 (Bergamelli et al., 2004) p. 83 - 87.

Généralisation : l'institution, la collectivité et l'économique, des acteurs prépondérants

L'affirmation des logiques de généralisation à partir de 1997-1998 induit la montée en charge progressive des acteurs institutionnels et économiques, alors que les périodes antérieures étaient davantage marquées par les acteurs du projet local.

A partir de la mise en place du *PAGSI* en 1998, les services de l'Etat et les collectivités mettent en place des initiatives s'intégrant dans des démarches politiques larges, dépassant dans de nombreux cas le cadre strict de l'éducation. La collaboration s'installe d'abord sur des bases de partages de compétences : pour les déploiements des réseaux locaux et des accès Internet, la collectivité finance le matériel et les infrastructures alors que l'Etat conserve ses prérogatives en termes d'usage et de pédagogie. Mais les projets conduits « *déstabilisent cet édifice*⁷¹² » et la répartition des compétences évolue en tenant compte des moyens engagés. Les collectivités ne se limitent plus aux investissements ; elles financent aussi les coûts de fonctionnement des réseaux ; dans de nombreux cas, elles dotent les établissements de crédits pour les acquisitions de contenus ; elles recrutent même quelquefois des personnels techniques spécifiques qui prennent en charge la mise en œuvre⁷¹³.

Le processus de décentralisation et le considérable développement des infrastructures TIC conduisent naturellement les collectivités à accroître leur domaine de compétences ; les services de l'Etat et de la collectivité sont en quelque sorte contraints à la négociation, pour une « *harmonisation de leur politique* » (Ibid.). Dans le même temps, le ministère installe une logique de prescriptions et de recommandations, en particulier dans le cadre de schémas directeurs et stratégiques ; définissant le cadre de l'autonomie donnée aux académies, les prescriptions et recommandations s'installent aussi comme un cadre explicite de contraintes : elles n'ont pas force de loi, et rien n'impose aux initiatives

712 (Bergamelli et al., 2004), p. 86.

« *aux collectivités locales, l'équipement en ordinateurs et en réseaux locaux, à l'éducation les usages et les ressources. Déjà, l'accès à Internet (... a) contraint collectivités et instances académiques à confronter leurs perceptions et à harmoniser leurs politiques.(...) Les Ent achèvent de brouiller les frontières naguère si bien dessinées* »

territoriales de les suivre ; par leur caractère explicite, elles tendent cependant à devenir un cadre de définition par défaut pour l'ensemble des initiatives, dès lors qu'elles ne s'appuient pas sur une d'autres dispositions spécifiques.

Dans ce contexte, l'institution éducative et les collectivités territoriales voient leurs rôles évoluer : ils deviennent les donneurs d'ordres et les maîtres d'ouvrages avec lesquels les établissements doivent mettre en œuvre des politiques éducatives. Ainsi, en matière de TIC, l'extension territoriale des initiatives conduit à déplacer la maîtrise d'ouvrage de l'établissement vers l'académie et le territoire, ce qui est un changement d'orientation par rapport aux périodes antérieures : depuis les premières lois de décentralisation, les fonctions de donneur d'ordre ont été déplacées de l'Etat vers les établissements ; en matière de TIC, elles connaissent à présent une nouvelle concentration à l'échelle territoriale. En matière de maîtrise d'œuvre, en revanche, la situation est plus complexe : l'établissement reste le maître d'œuvre de l'action éducative, mais la maîtrise d'œuvre technique, totale en début de période, lui est peu à peu retiré dans les initiatives de généralisation.

Mais ce déport de l'initiative vers les échelons académique et territoriaux conduit aussi à modifier profondément le rôle des acteurs économiques. La logique de l'achat local, négocié par l'établissement dans une relation de proximité, laisse place aux marchés publics, souvent internationaux compte tenu des budgets atteints. Les règles de l'achat public imposent alors la rédaction de cahiers des charges et autres clauses techniques particulières.

L'expression *a priori* des besoins est alors indispensable et rend plus difficile la prise en compte de leur évolution. Alors que dans les autres domaines d'intervention des collectivités les cabinets spécialisés sont nombreux, rares sont ceux qui s'intéressent spécifiquement à l'éducation, et les recueils de spécifications sont le plus souvent réalisés par des experts de l'informatique et des réseaux.

La réalisation des états des lieux et de l'art préalables à l'élaboration de la commande donne une place accrue aux éléments formels que sont les

713 Le département des Bouches du Rhône et la Région Poitou-Charentes, notamment, ont mis en place des personnels techniques au sein des établissements.

prescriptions et l'existence d'une offre industrielle effective. De ce fait, le rôle de l'économique s'accroît également.

Ainsi, la généralisation engagée donne une place prépondérante aux acteurs institutionnels, territoriaux et économiques, qui dressent un cadre de développement des réseaux dans lequel doit s'inscrire l'établissement. Ou, pour l'exprimer autrement, les macro-acteurs que constituent l'académie, la collectivité et le monde économique s'accordent sur la définition d'un cadre fonctionnel, à charge pour l'établissement d'en assurer la mise en œuvre dans son cadre d'usage.

Le rôle spécifique des enseignants les plus impliqués, particulièrement sensible dans la réalisation de projets locaux (en particulier pour la télématique et les réseaux locaux) s'efface devant des impératifs d'une autre échelle. A l'origine ou au moins au cœur du projet local, ils assuraient une fonction de traduction, comme individu-pont entre la technologie et le domaine d'usage ; intervenant en amont du déploiement, comme un des acteurs principaux de la négociation avec les instances académiques et territoriales et comme interlocuteur des acteurs économiques, ils exerçaient au nom de l'établissement un leadership focalisé sur une évolution d'un cadre d'usage.

Dans le processus de généralisation, l'action de ces minorités actives en amont du projet technologique se limite à une intervention marginale dans les travaux de définition des cahiers des charges, pour lesquels ils ne sont qu'une des parties, éventuellement sollicitée parmi d'autres par ceux qui conduisent la consultation publique. Ils s'expriment alors comme représentants de leurs collègues, et non comme porteurs et promoteurs d'un projet local. Leur rôle en amont du déploiement est passé de celui de leader à celui de représentant des usagers.

Leur fonction essentielle se déplace alors vers l'aval, dans la mise en œuvre des dispositifs déployés. L'élaboration du cadre sociotechnique s'établit alors davantage comme l'élaboration d'un cadre d'usage à partir d'un cadre fonctionnel qui se présente largement comme un « donné ».

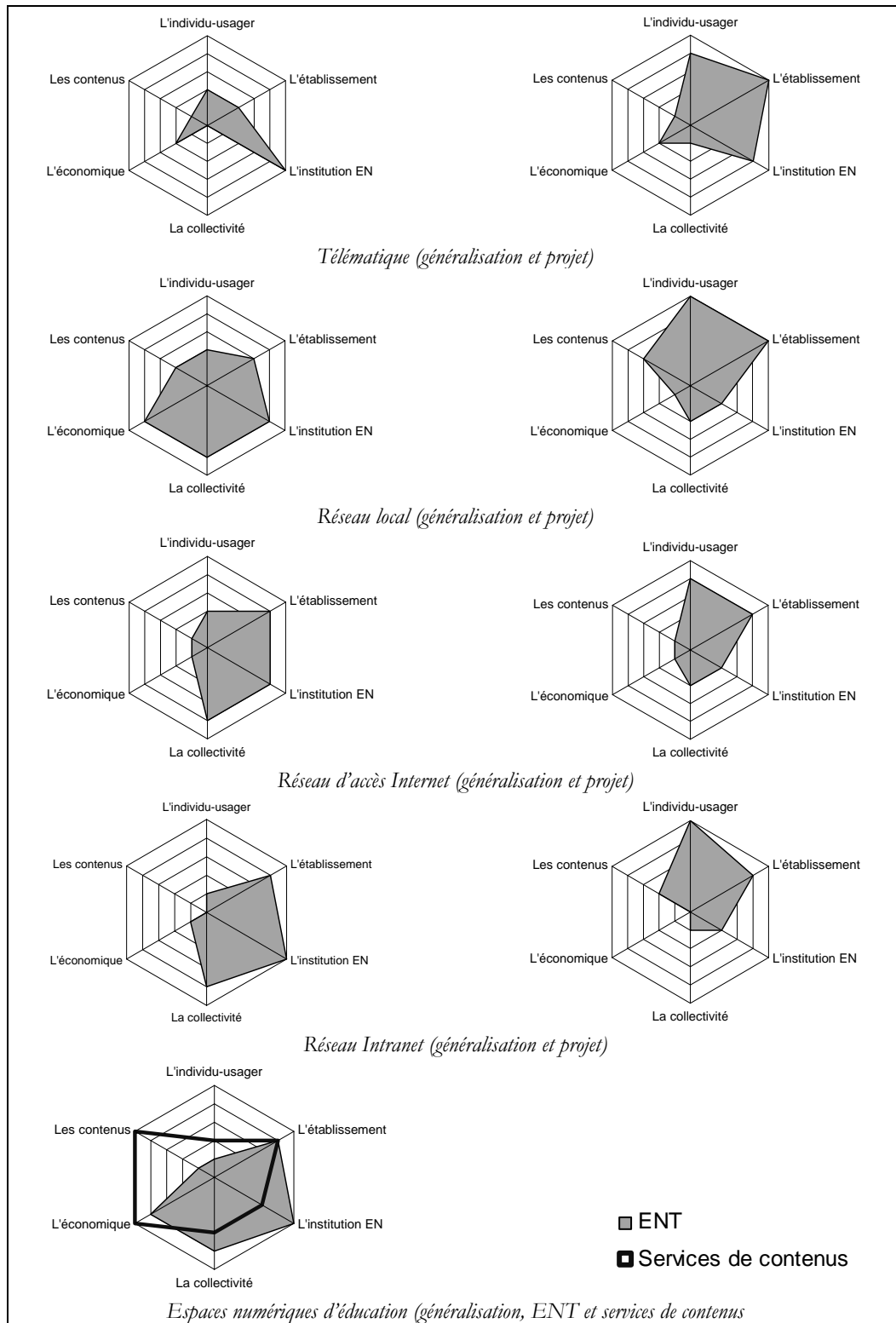


Figure 17. Evolution comparée de la réticularité technique externe (partie gauche des diagrammes) et interne (partie droite des diagrammes)

3.2. Réticularité d'organisation : un secteur fortement investi par de multiples acteurs, un cadre de contrainte pour les usagers finaux

La méthode de calcul des indices de réticularité d'organisation est la même que celles évoquées pour les autres dimensions réticulaires, et appelle les mêmes recommandations de prudence dans les interprétations.

| Réticularité d'organisation | Télématique | Réseau local | Internet | Intranet | Espaces numériques |
|-----------------------------|-------------|--------------|----------|----------|--------------------|
| Projet | 11 | 6 | 10 | 14 | Sans objet |
| Généralisation | 13 | 5 | 19 | 17 | 22 |

Tableau 18. Indices de réticularité d'organisation

La caractéristique la plus visible de l'évolution de l'indice de réticularité d'organisation est sa montée en charge puissante, non seulement dans les initiatives de généralisation, mais également pour les projets.

La période télématique occupe ici une place à part : elle s'inscrit dans les développements du *Plan Informatique pour tous*, dans une démarche d'accompagnement d'une initiative nationale. Fondée sur une logique d'organisation forte, elle se définit en trois volets (pédagogie, gestion, communication) et trois échelles pour leur exploitation (établissement, bassin, académie) dans « *trois télématiques qui se complètent et s'interpénètrent* »⁷¹⁴. Cette structuration, appuyée notamment sur la notion de *bassin télématique*, disparaîtra rapidement au profit d'autres dispositifs davantage articulés avec l'organisation générale des académies.

Les déploiements des réseaux locaux sont davantage marqués par la décentralisation, chaque académie définissant sa propre organisation. Leur développement s'apparente davantage à une évolution technologique au sein d'une démarche générale d'informatisation qu'à l'élaboration d'une conception éducative globale. Il en est tout autrement des périodes ultérieures, avec la mise en place de plans nationaux qui ne concernent pas la seule éducation mais relèvent d'une politique interministérielle, renouant ainsi avec la dimension nationale qui

714 (Archambault, 1989) p. 49.

avait présidé aux développements de la télématique, dans les suites du rapport Nora-Minc.⁷¹⁵

Si le *PAGSI* puis le plan *Re/so 2007* se situent à une échelle nationale, les développements d'Internet, puis des *Intranet* et des *espaces numériques d'éducation* nécessitent aussi des évolutions de l'organisation éducative, marquées par la décentralisation et la responsabilité accrue des collectivités territoriales. Les échelles de l'académie et surtout du territoire sont celles des projets d'infrastructure et de développement.

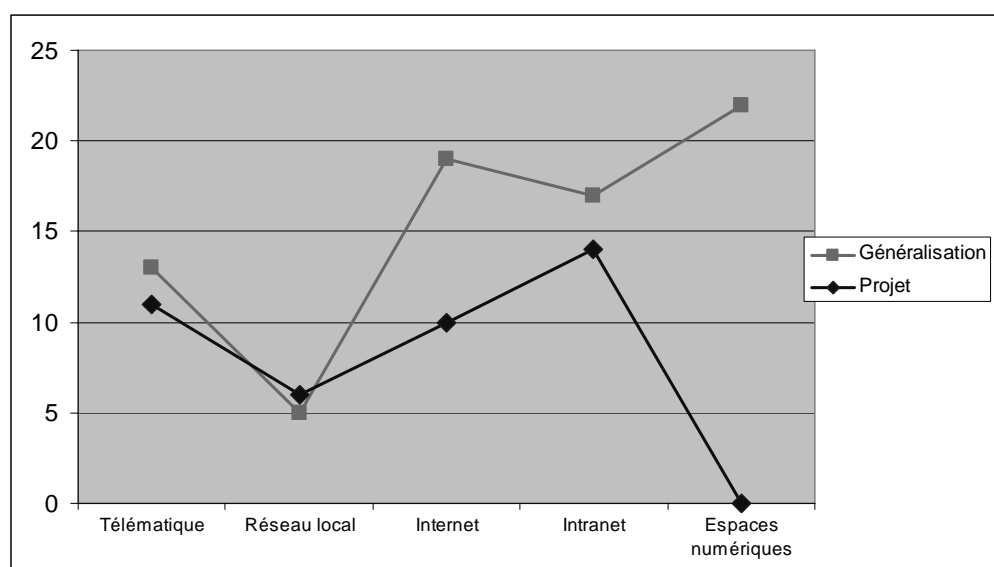


Figure 18. Variation des indices de réticularité d'organisation

Première phase : les acteurs éducatifs s'organisent pour développer et gérer le réseau

Dans la lignée du Plan IPT, les réseaux télématiques appuient leur développement sur une organisation lourde, définie au plan national et implantée en académies⁷¹⁶. L'organisation mise en place vise au développement des infrastructures et des usages au sein du système éducatif ; l'utilisateur, l'établissement et le projet local y occupent une place centrale. Elle reste cependant à cette période une réponse aux seuls besoins de l'accompagnement télématique.

⁷¹⁵ (Nora, Minc, 1978).

⁷¹⁶ Les bassins télématiques Cf. p. 2

La génération des réseaux locaux se présente comme en retrait, l'initiative nationale laissant la place à des dispositifs plus décentralisés et diffus. Les tentatives de maintien du dispositif territorial issu de la télématique ne parviendront pas à s'imposer, la projection en termes de moyens humains nécessaires à la généralisation apparaissant hors de portée.

Deuxième phase : une organisation des acteurs du réseau comme schéma général d'organisation

L'arrivée d'Internet et la puissance prescriptive du *PAGSI*, conduisent à d'autres formes d'organisations, largement fondées pour plus de la moitié des académies sur la conception d'une infrastructure de communication. La plaque locale du réseau *Renater* est utilisée pour organiser les accès, mais aussi pour engager et structurer une relation plus étroite avec les collectivités qui en ont la maîtrise. Bien que différentes selon les académies ou les régions, des organisations se dessinent entre conception et déploiement de l'infrastructure, connexion des établissements et exploitation du sous réseau ainsi créé, formation, accompagnement, etc. Les acteurs en sont multiples : les instances académiques se sont rapprochées des collectivités territoriales, mais les universités sont également associées, dans le cadre d'une évolution de la communauté des *ayant-droit Renater*⁷¹⁷ intégrant le monde scolaire ; enfin, les opérateurs de télécoms qui gèrent techniquement tant *Renater* que les réseaux régionaux (à cette époque principalement *France Télécom*) occupent une place importante.

Le réseau d'acteurs qui se constitue ainsi (instances académiques, collectivités, instances universitaires, opérateurs de télécoms) installe, sous l'impulsion forte du *PAGSI*, un schéma institutionnel nouveau. Cette organisation s'établit comme une sorte de cas d'école dans la démarche de décentralisation, et prend valeur de modèle pour l'évolution de l'organisation qu'évoque notamment Yves Dutercq :

Les nouveaux liens qu'ils (les cadres éducatifs) sont conduits à construire, les réseaux dans lesquels ils circulent désormais, les savoirs auxquels ils ont recours, les compétences qu'ils acquièrent participent à un profond changement de références qui les

717 Voir glossaire.

*éloigne de plus en plus de la culture commune propre au monde français de l'éducation. Plus que d'une culture, il serait plus adéquat de parler désormais d'un référentiel d'action composite, où se mêlent des savoirs de type administratif certes, managérial n'en doutons pas, mais encore politique et enfin pédagogique, résultante de "transferts" des différents univers dans lesquels ils travaillent.*⁷¹⁸

Les débats et travaux se situent moins ici dans les logiques d'accompagnement des établissements que dans celle d'une macro-organisation des systèmes, dont les termes et les enjeux se situent dans des domaines non limités à la sphère éducative.

Les recommandations du schéma stratégique *S3IT* et ses schémas directeurs installent une dimension supplémentaire. L'échelle nationale y est réaffirmée au sein de schémas marqués par les préoccupations territoriales de la décentralisation ; elle constitue un élément quasi hiérarchique pour les services déconcentrés de l'Etat, mais aussi un cadre prescriptif pour les collectivités⁷¹⁹. La prescription n'est plus l'expression de nombreux prescripteurs intermédiaires⁷²⁰, mais bien de l'affirmation d'une prescription nationale au caractère plus impératif. Le retour de la notion de *schéma directeur*, un instant écarté au profit de celle de *schéma stratégique* ne laisse pas de doute à ce sujet. A la chaîne de prescription habituelle du système éducatif, constituée notamment de la chaîne hiérarchique des chefs d'établissements et des corps d'inspection, se substitue un dispositif plus centralisé, impliquant le recteur comme relais du niveau national dans la relation avec les collectivités.

La phase actuelle va encore au-delà de ce stade, les différents schémas directeurs émanant du ministère de l'éducation nationale étant de fait dépendants des dispositions interministérielles ; un instant portées comme des recommandations

718 (Dutercq, 2001).

719 Pour les collectivités, rien n'impose de suivre ces recommandations. Cependant, l'élaboration de démarches alternatives se heurte à l'opposition des services de l'Etat et ne peut s'appuyer que sur l'affirmation d'une politique. Les recommandations deviennent un cadre de contrainte par défaut, rarement contredit par la mise en place de politiques territoriales.

720 (Baron, Harrari, Bruillard, 1996).

par des agences (*Atica*, puis *Adae*⁷²¹), nombre d'entre relèvent du registre de la sécurité et sont placées sous l'autorité du secrétariat général à la défense nationale. Il ne s'agit plus alors de recommandations, mais de directives dont l'application s'inscrit dans un dispositif comprenant des responsables de la sécurité à chaque niveau, national, ministériel, académique, etc. S'agissant spécifiquement du domaine éducatif, s'y ajoutent les recommandations de la *Délégation interministérielle aux usages de l'Internet* en matière de protection des mineurs.

Troisième phase : entre régulation et prescription

Après avoir été l'occasion de dispositifs à l'échelle intermédiaire du bassin, c'est bien le niveau de la macro-organisation territoriale et nationale qui s'impose, voire même d'une méta-organisation lorsqu'elle dépasse le cadre du système éducatif, celui-ci devenant davantage une composante du dispositif que son siège.

Mais ces organisations, si elles ont comme objectif le développement et l'exploitation du réseau numérique dans le cadre de modalités précisément définies, dépassent largement ce cadre d'initiative. L'organisation des relations entre les instances de l'Etat, des collectivités et les acteurs économiques sont une première extension du domaine initial, mais il en est bien d'autres : les travaux de la *Délégation interministérielle aux usages de l'Internet* en matière de protection des mineurs, par exemple, conduisent à l'élaboration de conceptions nouvelles en matière de responsabilité éducative et d'introduction de ressources à l'école, schémas qui ne peuvent se limiter au domaine défini par le réseau numérique. Les dispositifs de filtrage définis nationalement sont généralisés⁷²². L'organisation mise en place à propos des réseaux numériques pose ici question, par le décalage qu'elle induit avec les autres gisements de ressources disponibles. Le recours à l'utilisation de réseaux ouverts dans l'éducation impose de nouvelles contraintes en matière de responsabilité éducative ; mais les dispositions prises pour y répondre conduisent à l'installation de dispositifs d'arrière plan, dont les modes fonctionnels sont mal connus des usagers et qui limitent notamment les

721 L'*Atica* (Agence pour les technologies de l'information et de la communication dans l'administration) disparaît en 2003, au profit de l'*Adae* (Agence pour le développement de l'administration électronique).

722 Cf. p. 2 et 2.

enseignants dans l'exercice de leur responsabilité personnelle et professionnelle. L'établissement d'une liste nationale de ressources *inappropriées*, alors qu'elles ne sont pas illicites, et ce sans tenir compte du contexte pédagogique, va à l'encontre des objectifs scolaires de maîtrise des médias et des principes de la liberté pédagogiques⁷²³.

Dans les premières phases de déploiement des réseaux numériques, les rôles du projet et de la généralisation apparaissaient proches, souvent en synergie ou en renforcement réciproque. Cette dynamique se modifie progressivement pour laisser la place à des organisations plus larges, fondées sur les nécessités de l'objectif de généralisations. Progressivement, la macro-organisation occupe une place prépondérante⁷²⁴, avec une forte volonté de régulation mutuelle de l'action de l'institution, des collectivités et des acteurs techniques et économiques. L'établissement et son projet restent présents, mais davantage comme une cible que comme un élément central de l'organisation. L'individu-usager et les usages sont plus en retrait, appréhendés de façon générique et non dans leurs spécificités.

723 Le dispositif de gestion de la liste noire nationale ne prévoit pas, comme c'est le cas pour la loi du 16 juillet 1949 relative aux publications destinées à la jeunesse, l'installation d'une commission dont les avis peuvent être contestés.

724 Cf. p. 2 - 2. Les *espaces numériques d'éducation*, et en particulier les ENT, sont à l'origine d'une macro-organisation faite de négociations et de compromis. La macro-organisation qui s'établit limite la marge de manœuvre de la micro-organisation existant dans l'établissement et du projet local.

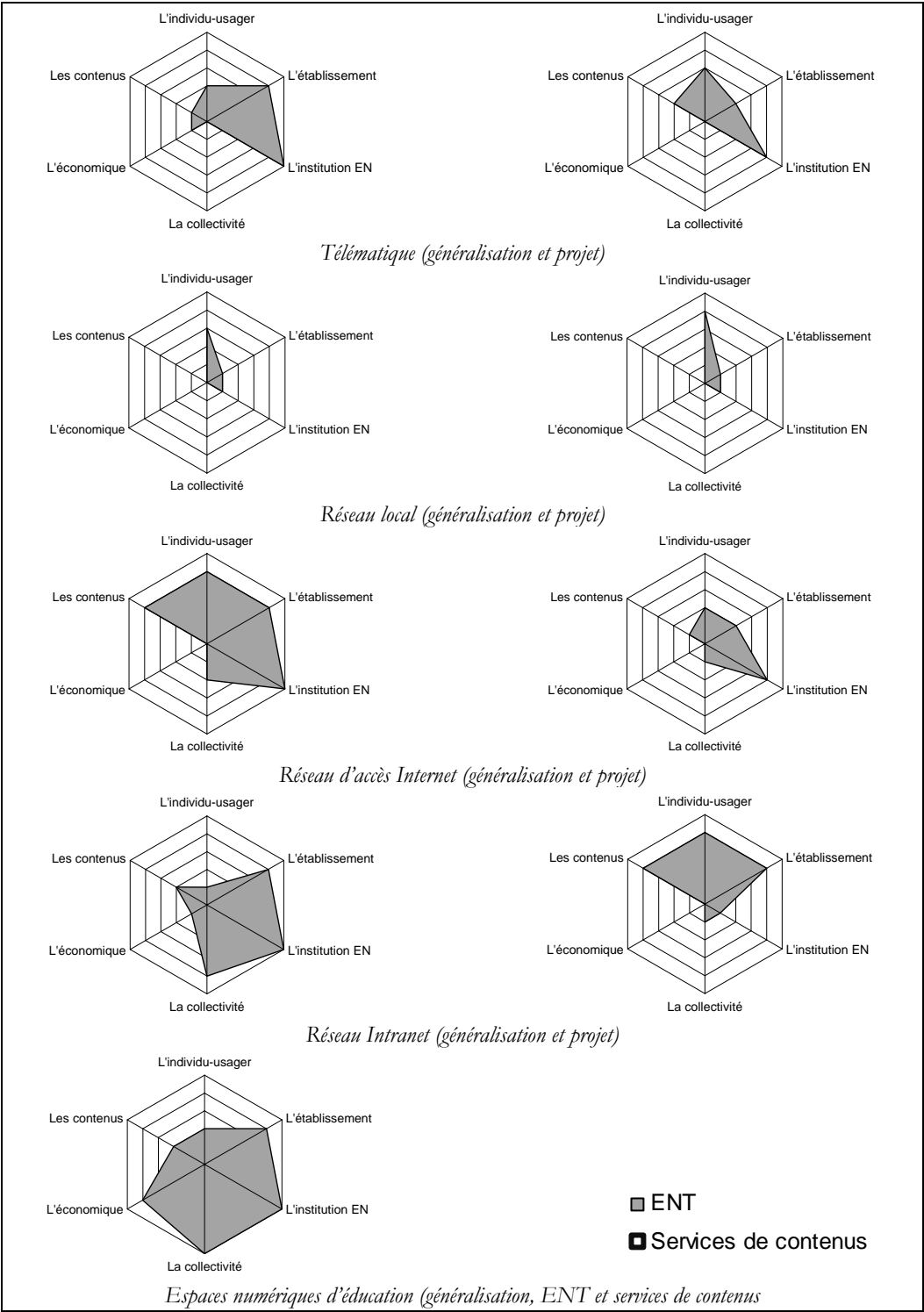


Figure 19. Evolution comparée de la réticularité d'organisation

*

* *

3.3. Organisation et réseaux d'acteurs de l'action individuelle à la régulation

Sur la période 1987-2005, le nombre des acteurs des réseaux numériques éducatifs s'accroît considérablement. Domaine initialement investi par les usagers directs et surtout par un petit nombre d'individus particulièrement impliqués, les réseaux deviennent progressivement l'objet d'un intérêt majeur pour les acteurs institutionnels, territoriaux, économiques. Le projet local voit son rôle régresser, de l'initiative elle-même vers un rôle restreint à la mise en œuvre. Le pilotage se déplace vers des échelles plus larges que l'établissement, en particulier le territoire, l'académie.

L'action des macro-acteurs vise à une individualisation du cadre fonctionnel, qui renforce le statut de l'utilisateur comme acteur à part entière de la relation sociotechnique. Elle conduit surtout à une forte structuration de la boîte noire que constitue le socle technique, intégré à l'infrastructure. Mais elle est affirmée aussi, par les dynamiques d'alignement liées à sa régulation, des cadres de prescriptions et de contraintes de plus en plus restrictifs.

Le réseau numérique éducatif est l'occasion du développement et de l'organisation de réseaux de macro-acteurs, intervenant dans son pilotage. Les processus mis en place imposent des modalités de négociation, de résolution des controverses et d'alignements qui s'étendent à d'autres domaines, notamment dans l'organisation générale du système éducatif.

Les processus de régulation qui s'établissent entre les acteurs du pilotage sont cependant limités par une prescription de plus en plus formelle, s'établissant à une échelle nationale.

*

* *

PARTIE III. CHAPITRE 4.

LE RESEAU NUMERIQUE EDUCATIF, REFLET ET SUPPORT DE MAILLAGES MULTIPLES

D'une présence banalisée à l'école, le *réseau numérique éducatif* est investi d'enjeux et de représentations multiples, liés à ses différents aspects : infrastructure technique, incluant l'ensemble des fonctions de base qui constituent son cadre fonctionnel ; usages et usagers, dans l'ensemble des domaines et des activités scolaires ; organisation et relations entre les acteurs.

Quelles synergies et quelles liaisons peut-on mettre en évidence entre le déploiement du réseau numérique et l'organisation de l'espace scolaire ? Quelle place occupe le réseau numérique vis-à-vis des objets scolaires, et comment vient-il modifier les cadres sociotechniques existants ? Quelles modalités de pilotage et quels jeux d'acteurs président à ces réorganisations ? En quoi le réseau est-il l'occasion du développement de maillages multiples et multidimensionnels : territorial, éducatif, pluri-institutionnel, socio-scolaire, technico-économique, etc. ?

Educatif ou scolaire, le cadre d'usage se modifie, alors que le réseau permet de dépasser les contraintes de temps et d'espace. En quoi l'affirmation de la volonté politique de généralisation influence-t-elle la constitution du cadre sociotechnique ? Comment le développement conjoint des réseaux numériques scolaires et de la connectivité domestique s'articulent-ils, et de quelle manière sont-ils perçus par les usagers ?

4.1. Réseau numérique éducatif et maillages

Le système éducatif se décrit d'abord en termes de « réseau scolaire », pour reprendre ici une appellation utilisée institutionnellement au Québec. Ecoles maternelles et élémentaires, collèges et lycées sont les *points vivants*⁷²⁵ de ce réseau, organisés dans un schéma issu des travaux de constitution de l'Ecole républicaine. La circonscription, le département, l'académie sont les éléments historiques

⁷²⁵ En référence au « *Rêve de d'Alembert* », (Diderot, 1782)

constitutifs d'une organisation hiérarchique, administrative et territoriale qui installe différentes échelles du maillage éducatif de l'espace national. Cette organisation éducative évolue progressivement, avec notamment l'introduction à partir de 1998 de la notion de *bassin de formation*⁷²⁶. Le bassin de formation constitue une des composantes d'une évolution du réseau scolaire, marquée par l'absence de mode hiérarchique ou structurel de son fonctionnement ; il installe aussi la conception d'une régulation entre les acteurs eux-mêmes, comme alternative au mode hiérarchique administratif traditionnel⁷²⁷. Fonctionnels, non hiérarchiques, aux fins de régulation du système, ne se substituant pas aux organisations antérieures... les bassins de formation répondent bien à la notion de réseau comme instrument de régulation et d'organisation.

L'introduction des bassins de formation est liée à une analyse de l'organisation du système éducatif, et en particulier de ses modes de fonctionnement et de gouvernance, dans un contexte de décentralisation et de déconcentration⁷²⁸, sans lien direct avec l'évolution technologique. La dimension de niveau d'accompagnement des initiatives, pourtant déjà présente avec la télématique, ne sera reprise que plus tard avec l'installation de dispositifs spécifiques s'appuyant sur ce maillage de proximité⁷²⁹. Une autre composante d'organisation mise en place également en 1998, le *Courrier électronique*⁷³⁰ est en revanche directement liée à la disponibilité de réseaux numériques. Projet, organisation et application informatique, le *Courrier électronique* transpose l'organisation administrative antérieure, chaque entité et chaque acteur concerné étant identifié par sa fonction et doté d'une adresse électronique en ce sens ; mais il crée aussi les conditions d'échanges interpersonnels qui s'étendent progressivement à tous les agents, avec des boîtes aux lettres nominatives. Ainsi, la voie hiérarchique traditionnelle se voit

726 Cf. p. 2.

727 Les bassins de formation ne sont pas le seul dispositif en réseau mis en place à cette période. Les réseaux d'éducation prioritaires (REP), les réseaux d'aides spécialisées aux élèves en difficulté (RASED) ou les réseaux d'éducation rurale renforcée (REER) en sont autant d'autres exemples, et s'appuient sur les mêmes principes : dispositif fonctionnel non hiérarchique permettant l'échange et la régulation. Les bassins de formation ont cependant une extension supplémentaire : proposés dans un rapport au ministre de l'éducation par Claude Pair, ils s'appuient explicitement sur les avantages du fonctionnement « en réseau ».

728 (Pair, 1998)

729 Sites d'appui de bassin à Aix-Marseille, points média-conseil à Créteil, Médiapoles à Versailles, etc.

complétée d'un autre mode de communication institutionnel et interpersonnel, dans lequel chacun est identifié par son prénom et son nom sans que lui soit systématiquement associée sa position administrative.

Ce déploiement du *réseau numérique éducatif*, répondant à un besoin objectif d'échanges à des conditions économiques et techniques acceptables, nécessite une conception fondée sur l'existant, mais aussi sur une diversification des modes fonctionnels ; de façon complémentaire, il conduit à une remise en cause au moins implicite du principe antérieurement intangible de la voie hiérarchique, dans une relation de réciprocité entre le réseau d'organisation et le réseau technique. Au-delà, le réseau numérique permet de substituer aux procédures de gestion administratives traditionnelles de nouvelles formes d'échanges : développement de services web externes et internes prodiguant une large information (documents administratifs et réglementaires, informations institutionnelles, etc.) ; mise en place progressive de téléprocédures pour les actes courant de gestion des carrières, des examens et de la vie des établissements. Impulsée par le *PAGSI* à un échelon interministériel, cette dématérialisation des procédures administratives trouve un écho particulier dans le système éducatif, notamment pour répondre aux besoins liés au nombre considérable de ses agents et à dispersion géographique. Communication personnelle et institutionnelle, information des agents, téléprocédures interactives... autant de composantes d'une évolution considérable des modalités de fonctionnement du *réseau scolaire* liées au réseau numérique, et qui se développent progressivement comme le fruit d'un processus de régulation associant l'institution et ses acteurs.

Mais ce processus de réticulation interne est aussi complété par une autre dimension étroitement liée de maillage Etat-collectivités, dans le cadre du processus de décentralisation engagé au début des années quatre-vingt. En juin 2002, un séminaire réunit les acteurs éducatifs et territoriaux sur le thème de *l'aménagement numérique du territoire pour l'enseignement et la recherche* (*ANTER*⁷³¹). Le réseau numérique y est considéré comme un objet commun, mais aussi comme un des premiers sujets à propos duquel doivent s'élaborer des méthodes de

730 Cf. p. 2.

731 (MJENR, 2002)

collaboration et de co-pilotage. Cette phase intervient cependant après la publication de prescriptions éducatives en la matière (notamment le *Schéma directeur des infrastructures*⁷³² dans le cadre de *S3IT*), sans que les collectivités en aient été pleinement parties prenantes. Elle constitue néanmoins une étape dans l'instauration du processus de régulation des interventions de l'Etat et des collectivités en matière éducative, et de plus une étape qui s'installe dans l'élaboration d'un dispositif de gestion d'un objet nouveau, le *réseau numérique éducatif*.

L'intervention de la *Caisse des dépôts et consignations*, dans le cadre des appels à projets relatifs aux *ENT*, marque une nouvelle évolution dans le maillage entre Etat et collectivités. La *CDC* est en effet un instrument technico-financier de création ancienne (1816), utilisé de longue date par l'Etat pour appuyer, soutenir ou infléchir les politiques d'aménagement et d'infrastructures⁷³³. Après une première intervention dans le domaine du développement des Espaces publics numériques⁷³⁴, la *Caisse des dépôts* se voit confier la gestion des appels à projets *ENT* à partir de 2003.

Avec l'introduction de la *CDC* dans le réseau Etat-collectivités qui se crée à propos du déploiement des réseaux numériques éducatifs, un nouveau pas est franchi en matière de constitution d'un dispositif de régulation. L'aménagement numérique des territoires pour l'enseignement constitue une sorte de domaine test pour la régulation Etat-collectivité, à l'intersection entre deux domaines de responsabilités partagées : l'éducation et les télécommunications.

Montée en puissance des réseaux de régulation non hiérarchiques au sein du système éducatif ; développement des usages d'informations, de communication et de gestion en réseau pour les personnels et les instances éducatives ; affirmation d'un réseau complexe entre Etat et collectivités autour de l'école... Autant de dimensions de maillages qui se tissent au sein du fonctionnement scolaire, reliant l'ensemble des acteurs concernés dans des réseaux de gouvernance, de décision, de pilotage et de régulation.

732 (MEN, 2001)

733 Voir glossaire.

Mais la réticulation de l'Ecole dans son environnement va encore plus loin si on considère l'ensemble des services associés, chargés d'assurer le lien entre école et société. Restauration, équipements sportifs et transports scolaires s'organisent aussi autour de relations Etat-collectivités, mais sans que les acteurs soient toujours les mêmes. La restauration est souvent liée aux choix communaux (cuisine centrale ou pas, externalisation auprès d'une société ou pas), les transports scolaires du secondaire relèvent du Conseil général (même pour les lycées), nécessitant des régulations complexes entre acteurs multiples. En matière de documentation, les liaisons avec les bibliothèques municipales, et en particulier celles ayant une vocation régionale (BMVR), s'organisent. L'articulation avec les acteurs économiques, notamment en matière de stages et d'adéquation formation-emploi, s'affirme. Dans l'ensemble de ces relations, le réseau numérique est partout, comme l'instrument de communication et d'information permettant à la fois la programmation à moyenne échéance et le suivi quotidien. Il est le vecteur implicite de l'ensemble des macro et micro régulations indispensables au fonctionnement, et son rôle dépasse celui de l'usage de la messagerie pour aller vers des téléservices spécialisés, souvent présentés comme autant d'Extranet attachés à chaque structure.

La dématérialisation des flux d'information conduit à créer autour de l'établissement scolaire, des services de l'Etat, des collectivités et des partenaires principaux un espace d'information et de communication médiatisées qui permet d'assurer le fonctionnement scolaire. Mais la construction de cet espace reste moins appréhendée de façon globale que construite au fil de l'eau et des besoins liés aux interactions bilatérales. Les diverses dimensions du réseau scolaire et de son évolution numérique évoquées ici présentent une forte prégnance de visions institutionnalisées, par nature multiples ; la place conférée à la technique comme facteur instituant y est importante, voire dominante. Cette dynamique est porteuse d'une généralisation rapide et puissante de l'utilisation, mais sans que les individus acteurs aient toujours clairement conscience de l'ensemble du dispositif.

734 La CDC-TIC propose dès 1998 aux collectivités un modèle d'espace public multimédia baptisé Cyberbase, comme base de développement de politiques d'accès publics à *Internet*.

4.2. Du projet local à l'objectif de généralisation institutionnelle, quelles approches du développement des usages des réseaux numériques dans les pratiques scolaires ?

Le positionnement des acteurs des réseaux éducatifs connaît aussi une évolution progressive, marquée par la forte montée en charge des acteurs institutionnels et économiques, dans la constitution d'une forme spécifique de *réseaux technico-économiques*⁷³⁵, en quelque sorte auto-adaptés au contexte de l'école. Marqués par l'importance des discours d'expertise, ces réseaux s'installent dans une démarche de redistribution des responsabilités entre les acteurs majeurs que sont l'Etat et les collectivités territoriales ; ils affirment aussi une volonté de généralisation appuyée sur un recours au marché au travers des modes de l'achat public. Ils réunissent les acteurs majeurs des processus de régulation du fonctionnement scolaire, non seulement en ce qui concerne les réseaux numériques eux-mêmes, mais aussi l'ensemble des dimensions de l'organisation et de l'action scolaire dont les évolutions s'appuient largement sur les capacités de communication et d'information associées.

Le réseau numérique, au-delà de son aspect technique, devient partie prenante du développement de maillages multiples et multidimensionnels : territorial, éducatif, pluri-institutionnel, socio-scolaire, technico-économique, etc. Cette diversité réticulaire est intrinsèquement liée à la nature même du réseau numérique : par ses capacités de communication, il est support et média pour les autres maillages ; par ses contraintes de conception et pour satisfaire les nécessités de sa bonne mise en œuvre, il est aussi à l'origine d'organisations maillées nouvelles, impliquant l'ensemble des acteurs concernés par leur fonctionnement et leur usage. Par leur présence et leur développement, ces maillages qui lui sont propres s'étendent à tous les domaines de la vie de l'établissement et de l'organisation scolaire, dans une sorte de réticularité instituée⁷³⁶. Supports et objets de réticulations nouvelles ou recomposées, il permet ou influence autant de niveaux, ou de dimensions, de la régulation scolaire.

735 Cf. p. 2. (Callon, 1999) ; (Callon, 2004).

736 (Marty, Xech, 1997).

On remarquera évidemment la faible présence dans ce paysage rapidement esquissé des aspects liés à la pédagogie ou à l'apprentissage dans les composantes de la régulation. Relégués au moins au second plan dans les travaux de la généralisation, pédagogie et apprentissage sont davantage soumis aux contraintes des autres dimensions en présence qu'ils ne s'imposent comme facteurs déterministes de premier rang.

Si la progression des réseaux numériques éducatifs relève de l'évidence, c'est bien la question de leur efficacité au bénéfice de l'action scolaire qui soulève des interrogations. Dans la mesure où les réseaux sont fortement déterminés en amont dans leur conception et leur évolution par des cadres de contraintes issus de dimensions autres que l'éducation, la pédagogie et l'apprentissage, leur efficacité ne peut être analysée par rapport à des objectifs non prioritairement pris en compte. L'efficacité pédagogique des réseaux, notamment, ne peut être directement liée à un caractère intrinsèquement pédagogique, par le recours à un principe de finalité ; elle est en revanche étroitement influencée par les modalités de leur usage au service de l'action scolaire.

La constitution du cadre sociotechnique scolaire des réseaux numériques éducatifs est issue d'une part des déterminants techniques du réseau qui définissent son cadre fonctionnel, mais aussi, et de façon étroitement liée⁷³⁷ du cadre défini par le projet et le domaine d'usage. Alors que le premier est largement déterminé par des contraintes exogènes, le second est en revanche naturellement attaché à l'exercice des fonctions scolaires, au projet local et à ses acteurs. La généralisation des réseaux et ses modalités conduisent à imposer un cadre fonctionnel plus éloigné de l'utilisateur, et donc à éloigner, voire priver les acteurs d'une partie de leurs champs d'investigations.

Projet local et généralisation, établissement et institution : deux classes de maillages et régulations

La jeune histoire des réseaux numériques éducatifs s'inscrit dans une période qui est aussi celle du développement du projet pédagogique d'établissement comme

737 (Flichy, 1995).

outil de pilotage et de régulation de l'action scolaire⁷³⁸. Le déploiement de la génération télématique est marqué par une forte dimension d'initiative locale, même si le rattachement formel au projet d'établissement est encore souvent limité. Le développement du réseau local est initié sous la forme d'expérimentations qui ne font pas l'objet de décision globale de généralisation. L'initiative sera délibérément laissée à l'établissement, l'académie intervenant pour accompagner et organiser en fonction des contraintes et conditions locales. L'établissement doit mobiliser ses énergies au service de son projet de réseau ; l'intervention académique offre un support d'accompagnement.

Marqué de cette caractéristique d'objet d'expérimentation, le réseau numérique n'échappe pas alors aux difficultés de la sortie de phase expérimentale.

« Un des problèmes majeurs, et très ancien, est alors celui des sorties de phases expérimentales. Le processus de diffusion est lent, et facilement contrarié par les contraintes ordinaires de l'organisation scolaire. Comment capitaliser les acquis d'une phase d'innovation quand de nouveaux dispositifs, dotés de fonctionnalités différentes, plus attractives, sont apparus et ont démodé les précédents ? Quelles sont les capacités d'intégration du système éducatif et, donc, les places possibles à l'école pour l'informatique et les technologies de l'information ? »⁷³⁹

Jusque vers le milieu des années quatre-vingt-dix, l'expérimentation cohabite avec la mise en exploitation. Dès lors, tout naturellement, le réseau d'initiative locale devient l'apanage d'une volonté affirmée dans l'établissement et d'un projet pédagogique organisé à cette fin, posant et quelquefois résolvant les questions d'organisation qui se posent. Sans décision de généralisation affirmée au niveau national, le dépassement du cadre expérimental est confié à une instance de décision intermédiaire, renvoyant moins au système éducatif dans son ensemble qu'à une dimension d'aménagement local.

La période Internet, en revanche, est celle de la généralisation décidée et organisée par initiative de l'Etat relayée par les collectivités ; le projet d'établissement y apparaît au mieux comme un facilitateur local, voire un palliatif en cas d'absence

⁷³⁸ Le projet d'établissement est installé de façon pérenne dans le fonctionnement de l'Ecole par la loi d'orientation scolaire de 1989.

d'un projet territorial d'envergure. Les déploiements infrastructurels, initiés avec les collectivités, ne peuvent en particulier pas donner une place prépondérante au projet d'établissement, les délais de déploiement et de vie des infrastructures s'inscrivant dans des échelles temporelles bien trop différentes⁷⁴⁰. Le projet d'établissement se limite, dans le meilleur des cas, à approcher une articulation entre l'accès Internet et le réseau de l'établissement.

Les *Intranet* apportent une logique différente, avec deux lignées distinctes visant l'une à une généralisation de fonctions d'arrière plan, l'autre au développement de services d'information interne dans le cadre de projets. Si la première s'inscrit dans la poursuite de l'initiative de déploiement de la connectivité Internet lancée en 1998, la seconde se place davantage dans le sillage des projets de réseau locaux de la période précédente. La généralisation de plates-formes d'interconnexion tisse cependant un maillage particulièrement étroit et régulier du tissu éducatif, en imposant à la sphère pédagogique les règles de fonctionnement et de standardisation de la sphère administrative. La régulation s'installe entre généralisation et projet local, en particulier dans les réglages nécessaires à cette articulation / intégration et dans l'expression de règles communes qui s'imposeront progressivement à l'ensemble du réseau scolaire.

Les *espaces numériques d'éducation*, quant à eux, viennent apporter un point d'orgue à cette évolution, puisque le projet local n'intervient pratiquement plus au stade de l'initiative. Il est tout au plus mentionné comme un facilitateur local pour la conduite d'un changement qui veut se situer à des échelles d'organisation plus larges, le plus souvent territoriales.

On peut alors distinguer deux lignées en matière de réseaux numériques éducatifs :

- le réseau local et l'*Intranet* pédagogique, relevant d'une connectivité interne, appuyés sur l'initiative locale et fortement attachés au projet de l'établissement ; la généralisation y occupe, au mieux, le second plan, alors que le projet est le

739 (Baron, Bruillard, 1996) p. 246.

740 Les projets d'établissements sont prévus pour trois ou quatre ans, et sont largement soumis au départ et à l'arrivée de personnels compétents et impliqués. Le délai de validité est souvent

mode majeur de ces initiatives ; les régulations s'installent alors principalement à l'échelle micro de l'établissement et de ses acteurs ;

- les accès Internet, les plates-formes d'interconnexion *S2I2E* et enfin les *ENT* et autres services liés aux *espaces numériques d'éducation*, relevant du développement et/ou de l'organisation d'une connectivité externe, fondés dans ce cas sur l'initiative concertée de l'Etat et de la collectivité ; la généralisation y est déterminante, alors que le projet local n'y intervient éventuellement de façon secondaire. Les régulations s'installent alors entre les macro-acteurs de l'École.

On notera que la première lignée est celle du développement de la dimension de communication médiatisée de l'établissement lui-même, avec un effort particulier porté sur la communication et les services internes. L'ouverture sur Internet y est présente, notamment dans la création de sites web d'établissements, mais elle s'inscrit dans une logique de communication d'établissement plus que de cohérence éducative territoriale⁷⁴¹. La seconde lignée en revanche est celle de dispositifs de réseaux territoriaux, intégrant infrastructures et services ; les serveurs académiques installés à partir de 1998 occupent une place importante, mais ils sont des dispositifs de publication académique⁷⁴² qui offrent aux établissements un espace d'hébergement, souvent règlementé et contingenté ; les *ENT* qui se déploient s'adressent aux utilisateurs finaux davantage qu'aux établissements, ceux-ci devenant davantage des lieux privilégiés de mise en œuvre. Dans chacun des cas, le niveau du déploiement est aussi le niveau de l'initiative, établissement d'un côté, territoire de l'autre.

On notera que c'est dans le premier registre, celui de la connectivité interne - réseaux locaux et Intranet - que l'individualisation des services est une préoccupation permanente et majeure, puissamment relayée par les équipes académiques d'accompagnement. Les *ERLP* apportent cette dimension de

comparable au délai de déploiement des infrastructures, qui sont installées pour des durées de dix ans et plus.

741 À cette époque, un grand nombre d'établissement donne la préférence à la mise en place de sites web chez des hébergeurs privés, l'hébergement sur site académique étant jugé trop lourd, trop contraignant et rendant l'établissement trop peu visible. Le projet local ne facilite pas la cohérence des déploiements du système.

742 Le recteur en est le directeur de publication.

personnalisation, mais s'installent aussi comme un élément porteur d'une recommandation d'organisation incorporée, comme un substitutif à un dispositif global de mise en œuvre, de formation et d'exploitation. Ils interviennent moins dans un projet de généralisation véritablement porté par l'institution que dans une démarche volontaire portée par des minorités actives. Ils créent cependant les conditions d'une certaine régularité du maillage, tout en donnant une large place à l'adaptation aux situations locales.

Les logiques de généralisation marquées par les recommandations *S2I2E* et le *SDET* donnent également une place à une gestion personnalisée, marquée par une architecture technique organisée autour d'un annuaire. Mais celle-ci relève davantage d'un socle technique destiné à offrir des services largement standardisés, avec notamment une gestion minimale des groupes. La régularité prime sur l'adaptativité.

Dans le cas des *ERLP*, la personnalisation du service liée à l'appartenance à des groupes est le mode par défaut, alors que cette possibilité, pourtant présente dans les structures d'annuaires, n'est que peu exploitée par les plates-formes *S2I2E* et que les *ENT* s'attachent davantage à définir des *profils* personnalisés.

Pour autant, l'*ENT* n'est pas déployé dans un établissement comme l'unique élément de réseau sur un terrain vierge. Les établissements disposent aujourd'hui d'un réseau local, généralement appuyé sur un *ERLP* et d'une plate-forme d'interconnexion *S2I2E*. Quelques uns, en fonction de leur projet local, disposent de services *Intranet* ; d'autres, en fonction de macro-projets territoriaux, sont associés à des *espaces numériques d'éducation* distants, *ENT* et/ou accès à des services de contenus éditoriaux en ligne. Mais aucun ne se dispense aujourd'hui d'un réseau local opérationnel et d'un accès Internet, dans une configuration capable de s'adapter autant que de besoin aux projets locaux. Ce réseau local et l'accès Internet, pour autant, ne sont plus en eux-mêmes objets de projets, ni même d'initiatives ambitieuses de généralisation. Appuyés sur des infrastructures à présent banalisées, ils se constituent comme d'autres équipements scolaires, sur la base des prescriptions de l'institution et des compétences des acteurs locaux.

Le réseau numérique se constitue ainsi progressivement comme un objet scolaire dont l'existence et les caractéristiques globales ne feraient plus débat, appuyées sur

une règle territoriale et une adaptativité locale encadrée. Mais cette évolution s'installe sans pour autant que ses modes d'usage soient généralisés ou même banalisés.

**Des modes d'existence et d'évolution des réseaux
numériques éducatifs qui laissent peu de place aux
usagers acteurs**

Au niveau actuel de développement des réseaux, le terminal informatique, à l'École comme ailleurs, est dans une écrasante majorité des cas connecté. L'accès Internet fait partie du registre fonctionnel des ordinateurs domestiques vendus en grande surface, puisqu'il est la modalité de base de l'activation et de la mise à jour des logiciels ; la connexion en réseau local est la base des réseaux d'entreprises, complété par la désormais classique trilogie *Internet, Intranet, Extranet*. A l'école également, les postes informatiques sont connectés en réseau local, ce dernier étant ouvert sur les réseaux externes et exploitant un ensemble de services distants, et cette organisation est le fruit d'une structuration et d'une organisation forte, pas toujours perceptible des usagers ; dans le même temps les recours aux services accessibles depuis le domicile pour prolonger le fonctionnement de l'école se développent rapidement ; le réseau est devenu une composante majeure des technologies de l'information pour les acteurs et les fonctions scolaires.

Cependant, le *réseau numérique éducatif* est avant tout une composante d'arrière plan pour l'ensemble des dispositifs TIC ; il est souvent difficile de distinguer les fonctions du réseau parmi les autres composantes : ordinateurs, systèmes, périphériques locaux et distants, programmes et logiciels, services d'accès aux contenus, etc. Le mode d'existence du *réseau numérique éducatif* réside davantage dans une « *technologie de l'esprit* » que dans la réalité directement perceptible des objets physiques des TICE. En dehors de quelques acteurs qui disposent d'une maîtrise spécifique des technologies utilisées (administrateurs et superviseurs des réseaux, usagers ayant développé des compétences dans le domaine), il est particulièrement difficile d'élaborer une représentation fonctionnelle opératoire, même simplifiée, du *réseau numérique éducatif* dans l'ensemble des dimensions du

réseau local, de l'accès et des *services Internet / Intranet*, des liaisons multi-institutionnelles spécifiques, de l'*espace numérique de travail*, etc.

Pour les acteurs scolaires, le mode d'existence du *réseau numérique éducatif* est avant tout implicite, fondé sur un ensemble de recommandations, spécifications, éléments d'architectures et règles de fonctionnement qu'ils ne maîtrisent pas. S'ils en appréhendent quelquefois l'existence, celle-ci échappe à leur horizon opérationnel ; dès lors ils ne se sentent pas partie prenante dans les travaux relatifs à un réseau qui leur apparaît ne pas appartenir directement à leur sphère d'activité. Il existe bien entendu des exceptions parmi ceux qui disposent de compétences et maîtrises spécifiques, mais les difficultés liées à la pratique de l'administration des réseaux et l'absence de reconnaissance institutionnelle qui lui est associée en réduit chaque année le nombre et l'engagement.

Si le mode d'existence du réseau relève d'un implicite difficile à appréhender au sein des établissements et pour les usagers, il est en revanche parfaitement identifiable et investi comme objet de l'initiative publique et de sa négociation. Les réseaux numériques éducatifs représentent un pan important des actions et financements en matière d'aménagement scolaire, ce qui suffit déjà à marquer leur importance ; mais le réseau est aussi investi d'enjeux institutionnels multiples en termes de responsabilité éducatives : interventions de l'Etat, des collectivités et des acteurs économiques en matière de ressources, de services, d'accompagnement des projets et du développement des usages, de systèmes d'information, etc. Au-delà, domaine de développement nouveau dont les méthodes et règles d'ingénierie peinent à se stabiliser, le réseau numérique s'installe aussi comme un *cas d'école* en terme de régulation de l'action des différents acteurs institutionnels impliqués. Avant d'autres domaines de la responsabilité éducative partagée entre Etat et collectivité, davantage marqués par l'histoire (comme par exemple les constructions ou la carte scolaire), le réseau est l'occasion de la constitution de *réseaux technico-économiques* et multi-institutionnels, dont les travaux et alignements conduisent à des prises de décisions dans des instances conjointes, comités de pilotage, de stratégie, de suivi, etc.

Investis par des experts multiples mandatés et utilisés par les différents macro-acteurs scolaires, ces réseaux de régulation s'installent comme moyens du pilotage

et de la coordination, constitutifs d'une méta-organisation qui réunit l'ensemble des macro-acteurs du système scolaire : ministère, services académiques, collectivités, bureaux d'études, etc. Les échelles micro et méso, auxquelles interviennent les usagers-acteurs et les établissements, sont placées au second plan, les enjeux et la difficulté de la macro-régulation dictant largement les stratégies de chacun et les organisations qui s'installent.

Généralisation et cadres d'usage

. A partir de 1998, la définition de politiques globales est partout à l'ordre du jour, et cette tendance ne s'est pas démentie depuis, avec notamment les appels à projets ENT et les fortes incitations de l'Etat en la matière.

La logique de la généralisation est celle de la définition *a priori* d'un cadre fonctionnel suffisamment large pour pouvoir prétendre à supporter la plus grande variété d'usages. L'ampleur des initiatives impose l'application des procédures de l'achat public, et notamment l'élaboration de cahiers des charges qui seront utilisés dans le cadre d'appels d'offres. Dans chacun des cas, les cahiers des charges précisent les spécifications techniques et fonctionnelles permettant de définir l'objet du projet. C'est un document contractuel, très technique, élaboré de plus en plus souvent par des spécialistes, et tenant compte des cadres de contraintes existants, notamment les recommandations des schémas stratégiques, les spécifications des divers schémas directeurs, les contraintes techniques et infrastructurelles, tous cadres énoncés aussi bien par l'Etat que par la collectivité.

Au-delà des cadres de contraintes explicites dont quelques uns ont été cités⁷⁴³, les multiples dimensions de réticulation sont également prises en compte, dans une approche qui relève davantage de l'implicite, liée au souci porté par chaque entité en présence de préserver ou de promouvoir ses cohérences propres. Dans le meilleur des cas, les aspects liés aux usages constituent un cadre de contrainte de plus, le plus souvent exprimé et défendu non pas par les acteurs eux-mêmes mais par des cadres éducatifs (corps d'inspection, conseillers techniques, etc.).

743 Schémas directeurs et stratégiques, recommandations et prescriptions diverses des services de l'Etat ; règles de l'aménagement territorial posées par les collectivités et leurs partenaires ; règles de l'achat public encadrant les modes d'intervention des acteurs, etc.

La logique de l'achat public et ses processus de constitution de cahiers des charges induisent une approche figée de la technique, pourtant toujours fort évolutive en matière d'informatique et de réseaux. Les éléments de contrainte recensés, qu'ils proviennent des spécifications ou de recommandations, de l'Etat ou de la collectivité, de contraintes techniques propres ou de nécessités de cohérence avec d'autres déploiements, sont posés *a priori*. L'expression des conditions à satisfaire se fonde sur un état des lieux, un état de l'art, des orientations qui sont figées à un instant donné par l'appel d'offres. La dimension dynamique de l'élaboration technologique est effacée. Cette caractéristique est d'ailleurs renforcée par les impératifs du pilotage conjoint Etat-collectivité, pour lequel la *Caisse des dépôts et consignations* pose l'alignement sur des positions communes comme une condition nécessaire à la réussite.

La dynamique de généralisation induit une forte croissance du secteur, mais avec un impact fortement contraint par les logiques d'appels d'offres, qui considèrent les éléments techniques comme des « donnés ». Les proposant ne peuvent développer de solutions techniquement innovantes que dans la mesure où l'épure définie par le cahier des charges le permet ; les usagers doivent aussi s'inscrire dans l'épure fonctionnelle prédéterminée ; les démarches par trop innovantes, qui remettent en cause le cadre fonctionnel, ne sont pas les bienvenues, puisqu'elles conduisent à une contestation des déploiements réalisés, et donc suggèrent une évaluation négative de la politique.

Les déploiements sont dans tous les cas organisés autour d'un cadre fonctionnel considérablement plus large que le besoin d'usage, notamment pour pouvoir s'adapter à une variété d'usagers dans une plage de temps suffisante. Cette situation rend cependant difficile, voire impossible, une prise en compte globale par les usagers d'un équipement porteur de fortes quantités de connaissances incorporées.

La double communication éducative, entre hybridation et divergence

Individualisation des services aux usagers associée à la mise en retrait des acteurs les plus impliqués (au moins dans leur rôle d'initiateur), la généralisation fondée

sur les complexes alignements des processus de conception de cahiers des charges touche des publics nouveaux mais pousse les minorités actives à reporter leurs efforts les plus créatifs dans les marges du système, et même au-delà dans la sphère des usages personnels et domestiques.

La dualité communicationnelle entre usages scolaires et domestiques installe aussi une hybridation des cadres d'usages, entre deux cadres différents et sans doute divergents : alors que le cadre scolaire est marqué d'un « clés en main » peu explicité mais créant un cadre de services sécurisés, le cadre domestique est au contraire caractérisé par l'ouverture du plein accès Internet et la nécessité pour l'utilisateur de s'élaborer son propre espace de travail. Méta-organisation, macro-acteurs et implicite pour le premier ; échelle micro, dimension personnelle et maîtrise d'une représentation opératoire pour le second.

La difficulté à appréhender la complexité du réseau scolaire, notamment liée à l'impossibilité pour les usagers de prendre en compte la globalité de sa conception et les limitations fonctionnelles liées à sa sécurisation ne facilitent pas son appropriation. Le développement de compétences dépassant le stade instrumental, l'élaboration par l'usage de représentations opératoires du système technique, l'appropriation technologique et les dynamiques de traduction s'installent bien plus naturellement dans la sphère domestique, rapidement et largement investie par les acteurs des minorités actives qui avaient assuré le développement initial des réseaux numériques éducatifs.

Cette double situation de communication, institutionnelle et personnelle, s'installe comme une double situation d'usage. L'une est marquée de contraintes peu lisibles, souvent non explicitées, et balisée de fonctions définies *a priori* ; l'autre est caractérisée par son ouverture, mais aussi par l'attrait qu'elle exerce et par le développement de compétences et de maîtrises.

Les développements en cours, notamment à propos des *Espaces numériques de travail*, visent à prolonger le cadre de communication scolaire en dehors de l'école elle-même. Il s'agit en particulier de pouvoir offrir, au domicile ou sur n'importe quel terminal Internet, un environnement fonctionnel aussi proche que possible de celui de l'Ecole, avec son cortège de services : services d'information, de communication, mais aussi services et contraintes de sécurité et d'organisation. Si

l'usage personnel est à même de tirer parti des services d'information et de communication offerts par l'extension de l'ENT hors de l'enceinte scolaire, les tentatives d'imposer l'ENT comme l'espace de travail privilégié pour les usages scolaires hors de l'école restent cependant pour l'instant de peu d'effets. Cela signifie-t-il pour autant que les usages scolaires ne dépassent guère les murs de l'Ecole ? Il n'en est rien, comme le démontre le dynamisme des échanges des communautés d'acteurs scolaires, qu'il s'agisse des enseignants, des élèves, et même, dans certains cas, des parents⁷⁴⁴. Mais ces usages tendent à se développer avant tout dans la sphère personnelle, et donc dans l'environnement de travail associé, celui du poste de travail domestique.

Eric Auziol présente la *double communication* dans les situations d'usage des technologies de communication comme résultant d'une *déspréscription* des espaces consacrés à la communication, celle-ci conduisant à la présence simultanée de l'acteur principal et d'un certain nombre d'acteurs passifs, *volontaires ou captifs*, (qui) *participent de fait aux échanges*⁷⁴⁵. Il s'agit dans ce cas davantage de communications dans un registre social, associant de façon non volontaire d'autres personnes, et créant par la même le doublement⁷⁴⁶. En matière de communication éducative, c'est un autre doublement de la communication qui s'installe, marqué au contraire par une spécification affirmée des espaces scolaires et domestiques et des outils et fonctions de communication qui leur sont associés. Le *réseau numérique éducatif* tend à déborder peu à peu le domaine géographique de l'établissement pour s'étendre via Internet dans les espaces publics et privés.

La multiplication de services Internet et *Extranet* liés à l'école et en particulier aux pratiques éducatives des acteurs scolaires en est un des signes ; le développement des usages de messageries professionnelles à partir du domicile en est un autre. Le *réseau numérique éducatif* tend à s'étendre vers des usages privés, qui ne sont plus liés à la spécialisation de l'espace scolaire, mais sont au contraire largement ouverts. Pour autant, ni l'espace scolaire ni l'espace domestique ne sont des spécialisés ; ils

744 (CNDP-DIE, 2002) ; (Daele, Charlier, 2002)

745 (Auziol, 1997).

746 Eric Auziol prend l'exemple de l'usage du téléphone portable dans un train, qui met clairement en évidence la double communication, avec le destinataire d'une part et les personnes environnantes d'autre part.

s'établissent au contraire en deux espaces d'usages distincts, chacun avec ses outils, ses règles et ses modalités.

Les acteurs scolaires développent aussi une pratique individuelle de la communication électronique domestique. Contrairement à ce qui se passe dans les espaces scolaires, le cadre fonctionnel n'est pas ici défini en fonction de contraintes institutionnelles et scolaires, mais en fonction d'une offre commerciale destinée aux usages domestiques. Echappant aux cadres de contraintes liés aux déploiements scolaires, les accès domestiques ne présentent pas les limitations fonctionnelles imposées à l'école (filtrage, sécurité, limitation des protocoles disponibles, limitations des installations logicielles sur le poste, contraintes de mise en ligne, etc.).

Contraintes multiples d'un côté, espace de liberté de l'autre ; l'offre de connectivité domestique séduit largement, y compris dans la sphère scolaire proprement dite. Avant que les impératifs de sécurité n'occupent le premier plan, de nombreux établissements font le choix d'un prestataire externe, comme le principe d'autonomie des établissements les y autorise d'ailleurs ; en 2002, l'enquête ETIC révèle que plus de la moitié des sites web d'établissements échappe aux serveurs académiques pour trouver place chez les opérateurs privés. Même si cette situation a largement évolué aujourd'hui en ce qui concerne les établissements, les acteurs éducatifs en revanche restent largement utilisateurs de l'Internet public⁷⁴⁷ et sont à l'origine d'une activité de création particulièrement riche sur la toile⁷⁴⁸.

Les acteurs scolaires sont aussi acteurs privés de l'Internet, qui utilisent *leur* réseau pour des échanges et travaux concernant leur vie et leur pratique scolaire. C'est le cas des enseignants qui communiquent entre eux et utilisent largement le web pour leurs préparations, comme le souligne une étude conduite par la division de l'évaluation et de la prospective en 2001-2002⁷⁴⁹. Cette publication a d'ailleurs été l'objet de vives controverses : le constat de l'importance des usages personnels

⁷⁴⁷ Les enseignants notamment constituent une communauté fortement connectée, avec des taux estimés entre 70 et 80%, soit largement au dessus de la moyenne nationale.

⁷⁴⁸ Cf. p. 2 « *l'impossible inventaire* » des productions à caractère scolaire relevant du secteur associatif.

⁷⁴⁹ (MEN-DEP 2004).

conduisait les auteurs à conclure que les TIC étaient ainsi entrées dans les pratiques professionnelles, alors que les travaux antérieurs ont largement montré que le transfert de la sphère personnelle à la sphère pédagogique n'allait pas de soi⁷⁵⁰. Pierre requise évoque cette dualité entre école et domicile comme une *alternative placée sous le signe d'une tension potentiellement productive*⁷⁵¹ et considère que *le développement des outils et médias à usages éducatifs passe par l'indispensable et problématique appariement des univers scolaire et domestique*.⁷⁵²

En matière d'usage des réseaux, l'existence de ces deux sphères et les difficultés du transfert de l'une à l'autre sont le signe d'une double communication qui s'installe dans une co-existence permanente. Si les usagers scolaires exploitent souvent cette dualité comme un appariement, elle apparaît cependant d'un point de vue institutionnel comme deux démarches distinctes dont la convergence n'est pas identifiée comme un objectif stratégique. Les *ENT* visent d'ailleurs à la création d'une interface de haut niveau permettant d'effacer les divergences liées à cette double communication, en proposant de recréer, quel que soit le poste utilisé, le cadre institutionnel scolaire, avec son cortège de services, mais aussi de règles et restrictions.

Si les réseaux numériques éducatifs, du *PAGSI* au *SDET*, prétendent dessiner de nouveaux contours de l'Ecole et en particulier prolonger l'action scolaire à la maison ou dans des espaces sociaux (espaces publics numériques notamment), les usagers tendent quant à eux à étendre leur usage personnel de l'Internet vers leur pratique scolaire. C'est non seulement le cas des enseignants dans leurs préparations, mais aussi celui des élèves, qui utilisent le réseau pour effectuer des recherches nécessaires à leurs devoirs ou pour échanger entre eux à leur propos. Pierre requise souligne à ce propos que l'Ecole prend peu en compte ces pratiques personnelles dans ses stratégies.

Que connaît-on aussi de pratiques que l'institution ne veut pas connaître ? En classe, à l'insu de leurs professeurs, les élèves s'adressent des SMS. A la maison, ils se branchent sur les mêmes sites, écoutent les mêmes radios, pratiquent les mêmes jeux

750 Notamment (Bruillard, 1996) et (Levy, 1996), font le constat de la non évidence de ce transfert dans le cadre d'un colloque franco-québécois sur l'informatisation de l'école.

751 (Moeglin, 2005), p. 68.

*vidéo. Tandis qu'ils apprennent à se servir de ces outils et médias, ils en font des lieux de socialisation.*⁷⁵³

L'usage personnel des acteurs - élèves, enseignants, mais aussi tous les autres acteurs des communautés éducatives - ne se limite pas à des pratiques de socialisation extra-scolaire. Pour tous, le recours aux fonctions et services d'information et de communication d'Internet au service des usages personnels et scolaires en dehors de l'école est devenu banal, qu'il s'agisse de rechercher des documents ou informations, d'échanger sur une tâche ou un cours, ou encore de rechercher et de trouver des aides pour la réalisation des devoirs.

S'agissant des usages des réseaux, l'épure fonctionnelle du *réseau numérique éducatif* et du poste domestique n'est pas là même. L'une est marquée par la disponibilité de services adaptés au contexte éducatifs, ceux des environnements de réseaux locaux d'établissements, d'*Intranet* ou d'*ENT* ; mais elle est aussi marquée par des contraintes multiples de sécurité (restrictions au niveau des protocoles, filtrage d'adresses selon des critères non explicites, dispositifs de journalisation permettant le contrôle *a posteriori*, etc.) ; l'autre est caractérisée par un plein accès Internet, à charge pour l'utilisateur de se constituer son propre environnement fonctionnel (par l'installation d'un ensemble de logiciels et leurs paramètres) et informationnel (par des signets ou l'utilisation de services spécifiques d'information). Domicile et établissement sont deux cadres distincts d'usages et la double communication qui en découle s'installe dans des cadres fonctionnels différents : les cadres de référence qui s'y construisent diffèrent donc aussi, et cette différence s'accroît même à mesure que les usagers développent leurs compétences, et par là une maîtrise technique personnelle qui ne s'exprime réellement qu'au domicile.

Les usages personnels et domestiques s'inscrivent dans une logique centrée sur chaque individu, chacun organisant son environnement d'usage pour répondre à ses besoins propres et son réseau informationnel et communicationnel comme un ensemble de canaux d'information formant une étoile dont il est le centre.

⁷⁵² Ibid. p. 70

⁷⁵³ Ibid. p.163.

Au-delà des seuls réseaux numériques scolaires, c'est bien l'ensemble des activités scolaires, quels qu'en soient le lieu, qui est concerné. A l'école cependant, le cadre fonctionnel est imposé, sans qu'il soit possible d'appréhender le dispositif dans sa globalité, compte tenu de la complexité du dispositif et de la multiplicité des couches d'interfaces empilées, souvent hors de la perception possible de l'utilisateur. Les usages personnels et domestiques en revanche sont constructeurs de maîtrises, de représentations technologiques, dont la transposition à l'école n'est rien moins que neutre.

Loin de converger, le modèle de réticularisation autour de l'utilisateur devient de plus en plus bipolaire :

- une réticularisation institutionnelle, centrée sur l'organisation des systèmes d'information et les modes recherchés de leur urbanisation. L'individualisation des services n'y fait plus débat, et est même un domaine privilégié de développement avec les ENT. En revanche, celle-ci s'appuie sur des annuaires, structures informationnelles dont la « propriété » constitue un enjeu, et quelquefois un obstacle aux projets partagés. A côté des ENT, dont l'ambition est d'assurer la cohérence et l'unicité de ces accès, l'institution et les acteurs scolaires multiplient les services disposant de leurs propres primitives d'authentification.
- Une réticulation personnelle, « ego-centrée », qui se matérialise par l'organisation logique du poste de travail de l'utilisateur, avec ses applications, ses répertoires, ses règles et dispositifs de sécurité (paramétrage des antivirus et gardes-barrière personnels), agendas, signets, documents, etc. Pour celui qui investit ce domaine comme un espace personnel de communication, le poste de travail extra-scolaire, qu'il soit personnel, domestique ou partagé (notamment dans des lieux sociaux) est un puissant facteur d'appropriation.

4.3. La logique technico-économique, nouvelle dimension méta-réculaire ?

Le développement des réseaux numériques éducatifs préside à la structuration de réseaux d'acteurs s'apparentant aux *réseaux technico-économiques*, non seulement dans

le domaine des usages, mais aussi dans les processus de pilotage, de régulation, de maîtrise, etc.

Fortement liée aux travaux de la théorie de l'acteur réseau, la notion de réseau technico-économique est fondée sur l'approche des acteurs des diverses sphères concernées : organisation économique et industrielle, centres de recherche, centres techniques, bureaux d'études et d'ingénierie, agences gouvernementales et pouvoirs publics, mais aussi sur les interactions entre les systèmes d'acteurs concernés et les techniques qu'ils utilisent ou qu'ils échangent.

Réseaux technico-économiques et réseaux numériques éducatifs

Les processus technico-économiques permettent d'éclairer les processus d'interactions stratégiques entre des acteurs ayant « *des buts, des intérêts hétérogènes voire contradictoires* »⁷⁵⁴ dont « *l'irruption implique de nouvelles formes de coordination, l'apparition d'une méta-organisation* »⁷⁵⁵.

La diversité des acteurs impliqués, de l'hétérogénéité de leurs objectifs et de leur comportement stratégique (« *les acteurs sont-ils stratèges ou non ? Veulent-ils maximiser leur capacité de structurer le réseau à leur avantage ou non ?* »⁷⁵⁶) apporte des éléments sur les modes d'évolution des positions et des dynamiques d'actions en matière de réseaux numériques éducatifs. Il ne s'agit pas ici de structuration du domaine scientifique, mais de celui de l'enseignement scolaire. La présence de l'acteur scientifique n'y est pas centrale, mais périphérique, voire occasionnelle, si on se réfère au faible recours à la recherche en matière de réseaux numériques ; les médiations politiques, économiques, technologiques, et leurs conséquences sur le développement de l'usage affirment en revanche fortement leur présence ; d'autres acteurs apparaissent, ou présentent une importance accrue, comme notamment l'institution éducative, les collectivités, l'établissement scolaire, les bassins de formation, etc.

754 Ibid. p.57

755 Ibid. p.54

756 Ibid. p.60

Au fil des cinq générations de réseaux numériques éducatifs, les domaines d'abord séparés de l'informatique administrative et pédagogique se rapprochent et s'interpénètrent ; les collectivités deviennent un acteur de premier rang, et la présence institutionnelle se recompose en réponse à cette situation nouvelle en développant une démarche d'impulsion nationale et de suivi de proximité ; l'établissement scolaire lui-même se rapproche de la conception de la *firme* :

« [elle] ne peut plus être analysée que comme un réseau à part entière où interagissent en permanence et sans ordre établi a priori les différentes fonctions [...]. Et ces réseaux « internes » se prolongent « à l'extérieur » [...] »⁷⁵⁷.

Les trois télématiques que cite Jean-Pierre Archambault (l'établissement, le bassin télématique, la télématique institutionnelle) se veulent complémentaires, mais restent installées sur des domaines largement séparés et identifiés, et toute transgression donne lieu à des arbitrages de type « territorial ». La complémentarité s'inscrit dans une partition, mais elle est le fruit d'une négociation âpre et attentive, conduisant à un alignement un temps pacifié des acteurs.

Cette approche se poursuit dans la période des réseaux locaux, avec le renforcement de la séparation formelle entre réseau administratif et pédagogique ; la complémentarité affichée cède alors la place à des constructions souvent contradictoires, tant dans leurs attendus que dans leurs réalisations. Cette séparation physique ne trouve de limitation que dans les cas où les initiatives de généralisation des collectivités (Région Rhône-Alpes notamment) imposent comme règle une conception plus transversale, et c'est bien là le signe de l'amorce d'une redistribution du positionnement stratégique des acteurs, conséquence à l'entrée en jeu de la collectivité.

A partir de 1995, appels à projets, programmes d'actions et plans de développements nationaux et territoriaux contribuent à instaurer des méta-organisations, dans des réseaux d'acteurs en mouvement permanent qui définissent les modalités de l'action publique. Parmi ces acteurs, l'institution

éducative, à l'échelle nationale, conduit une action d'impulsion (initiation de politiques et plans d'actions) et de recommandation/spécification (schémas directeurs et stratégiques), tout en maintenant une forte standardisation de tous les systèmes et dispositifs liés à la sphère administrative ; à l'échelle académique, l'institution organise l'action en matière d'éducation, d'administration, de gestion des ressources, etc., et s'inscrit comme interlocuteur des acteurs territoriaux ; la collectivité positionne sa fonction éducative et occupe progressivement ses missions de maîtrise d'ouvrage et d'œuvre ; d'autres acteurs d'Etat sont également impliqués, notamment en matière d'aménagement du territoire (DATAR), de gestion des contrats de plan Etat-Région (SGAR), d'autres encore en fonction des spécificités locales⁷⁵⁸ ; ils interviennent cependant davantage en interlocuteurs d'appoint, dans un souci d'articulation des politiques publiques. D'autres compétences encore sont associées, avec notamment des intervenants techniques et économiques ; ceux-ci sont quelquefois des personnels des institutions ou des collectivités, mais on assiste à partir du milieu des années quatre-vingt-dix à la montée en charge des prestataires en termes de conseil, d'ingénierie, d'expertise et d'assistance à la maîtrise d'ouvrage. Parallèlement, l'évolution des règles de l'achat public place progressivement en marge de cette méta-organisation les acteurs économiques et prestataires du domaine, ceux-ci ne pouvant intervenir en amont des appels d'offres, sous peine de ne pas pouvoir y participer.

Le propos d'usage, en particulier pédagogique, est peu présent dans ces réseaux qui associent les dimensions techniques et économiques, mais aussi et surtout des dimensions multi-institutionnelles complexes. Le terme de *réseau technico-économique* ne traduit donc pas parfaitement le jeu des acteurs de ces réseaux de prescription / décision, les dimensions scolaires et institutionnelles n'y étant pas cités ; il met en revanche l'accent sur la diversité des buts, des projets, ainsi que sur le caractère hétérogène, voire contradictoire des intérêts des différents acteurs des réseaux technico-économiques.

757 Ibid. p.57. Il ne s'agit pas ici des fonctions de conception, de marketing, de production, de développement, mais les schémas sont analogues en matière de pédagogie, de vie scolaire, de documentation, d'administration et gestion, de management.

758 Notamment agences ou commissariats d'aménagement territorial en zones rurales ou de montagne, dispositifs liés à la politique de la ville, à la revitalisation industrielle, etc.

*Certains ne songent qu'à l'avancement des connaissances ou à leur notoriété scientifique ; d'autres veulent améliorer leurs parts de marché, d'autres cherchent à maximiser leur satisfaction. La variété et l'hétérogénéité s'accompagnent d'un accroissement des interactions : ceci entraîne la multiplication des négociations de tous ordres et la nécessité de compromis.*⁷⁵⁹

La référence aux connaissances et à la notoriété scientifique reste évidemment liée à la nature des réseaux technico-économiques analysés par l'auteur, dans le domaine de la recherche scientifique. En suivant le parallèle avec le système scolaire, on identifie dans ce registre les usagers-acteurs et les établissements, cherchant la possibilité de développements d'usages pédagogiques et éducatifs. Mais la dimension multi-institutionnelle doit aussi être soulignée, avec non seulement la relation Etat-collectivité et les évolutions des répartitions des responsabilités qui y sont associés, mais aussi les composantes internes au système éducatif, notamment administrative, gestionnaire, managériale, technique (informatique) et enfin pédagogique. Au sein même de l'institution, chacun de ces composantes développe des approches stratégiques, visant à occuper au sein du réseau une position favorable, voire incontournable.

*« Les acteurs qui participent à la structuration et à la dynamique des réseaux technico-économiques sont plutôt orientés vers des comportements stratégiques que l'on peut très simplement définir comme la recherche délibérée de positions favorables [...] dans le réseau, et ceci au milieu d'autres acteurs qui s'efforcent d'atteindre le même but. »*⁷⁶⁰

Chacun des acteurs du réseau cherche à se rendre indispensable, « par la fabrication d'irréversibilités qui s'analysent toutes comme la mise en place de circuits stables de circulation d'intermédiaires » ; mais cette démarche crée aussi un ensemble de positions stables pour les autres, l'acteur finissant par devenir prisonnier de ses propres stratégies. C'est dans la « lutte générale [au moins potentielle] contre les irréversibilités que tendent à imposer les autres » que réside le ressort du dynamisme.

⁷⁵⁹ Ibid. p.57.

⁷⁶⁰ Ibid. p. 61.

Le réseau technico-économique lié aux réseaux numérique éducatif est donc marqué d'une part par la place qu'il confère aux acteurs institutionnels (Etat et collectivités), et par la faible influence des usagers-acteurs et des établissements. Il est aussi caractérisé par la faible représentation des acteurs et logiques économiques, compte tenu du poids que font peser les procédures de l'achat public. Ces caractéristiques sont étroitement liées aux démarches de généralisation, qui développent un important facteur de diffusion, mais brident les démarches d'innovation et de traduction au niveau des acteurs eux-mêmes, notamment en les plaçant en marge des réseaux de régulation qui s'installent.

Cette situation procède d'une forme d'alignement, d'une organisation des irréversibilités entre acteurs institutionnels, instances éducatives nationales et locales, collectivités, acteurs techniques. La marginalisation des acteurs pédagogiques et éducatifs renforce une séparation entre technique et usages, garante de réseaux sans mémoire. Il est frappant de constater à ce propos la rémanence dans les développements technologiques actuels des réflexions et travaux sur les *ERLP*, qui relèvent d'une période où cette séparation n'était pas aussi marquée. Si les *ENT* par exemple ne présentent plus la richesse fonctionnelle d'alors, notamment en matière de gestion des groupes et de services individualisés, les connaissances développées alors occupent toujours une place déterminante, en tant que connaissances incorporées, souvent utilisées pour renforcer le caractère rival⁷⁶¹ des environnements proposés.

Pour autant, cette situation n'est en rien irréversible, les établissements et les usagers-acteurs étant toujours membres du réseau, même s'ils ne sont que peu présents dans ses instances formelles de négociation et de décision. Que leur action s'organise, qu'ils trouvent eux-mêmes des domaines d'irréversibilités à investir, et ils deviennent alors les acteurs d'une augmentation de l'entropie du réseau, de création du désordre qui, selon Michel Callon, fonde le dynamisme et l'efficacité. L'intrusion actuelle dans les débats à propos des réseaux numériques éducatifs des associations œuvrant dans le domaine des logiciels et contenus libres constitue notamment un des moyens pour les usagers-acteurs les plus actifs de

761 On se souviendra que les connaissances incorporées sont caractérisées par leur rivalité (Callon, 1999).

réintroduire leur point de vue dans le débat, à la recherche de nouvelles alliances stratégiques. Ainsi, le consortium *Mutualibre*⁷⁶² se donne-t-il comme objectif d'approcher les collectivités pour les associer à des démarches prônant une certaine ouverture, et surtout un soutien formel aux initiatives de ses membres, dans une forme de lobbying qui ne vise pas à asseoir une position économique, mais davantage à contester une forme *d'establishment*. Au-delà de la promotion des points de vue d'usagers acteurs associant compétences éducatives et techniques, comme autant de marginaux sécants à même de faire progresser la démarche d'innovation, l'action associative leur confère aussi une dimension nouvelle d'acteur économique.

Technique et organisation : la montée des discours d'expertise

Les acteurs principaux que sont l'Etat et les collectivités territoriales s'entourent d'un ensemble de spécialistes et d'experts des domaines concernés : instances et compétences individuelles intervenant en matière de conseil, bureaux d'étude et d'ingénierie réalisant études et spécifications, assistance à la maîtrise d'ouvrage, etc. Ces fonctions d'expertise, dont l'importance est surtout croissante depuis les plans de généralisation, sont assurées par des compétences externes, mais aussi par le développement de pôles de compétences au sein des instances institutionnelles. Ils n'interviennent pas toujours directement dans les instances formelles de négociation et de pilotage, mais sont sollicités par l'une ou l'autre des parties en amont de leurs travaux.

Armand et Michèle Matellart soulignent, à propos de l'ensemble des techniques de communication, l'importance des discours d'expertise, liés à l'évolution des fonctions de communications comme composantes professionnelles.

« Les effets de la montée en puissance des discours d'expertise, portés par la « mise en métiers » accrue des activités de communication et dont la fonction explicite est de

⁷⁶² Mutualibre regroupe des acteurs individuels, mais aussi des entreprises, des collectivités, etc. <http://www.mutualibre.fr> (consulté le 20 août 2005).

*légitimer des stratégies et des modèles d'organisation entrepreneuriaux et institutionnels sont de plus en plus perceptibles. »*⁷⁶³

La notion de *mise en métiers* apparaît dans le cas des réseaux éducatifs dans une dimension paradoxale : en liaison étroite, d'une part, avec la conception d'*applications métiers* qui prévaut dans les recommandations du schéma stratégique *S3IT* ; en contradiction, cependant, avec les analyses des rôles éducatifs du réseau, qui démontrent que son intervention ne se place pas dans le cœur de métier de l'enseignant, mais davantage dans sa périphérie, son environnement. En fait, les recommandations du schéma stratégique *S3IT* désignent par le terme d'*application métier* les applicatifs spécifiques à chaque métier qui ne peuvent pas faire l'objet d'une prise en charge transversale, par exemple au niveau de ENT. Le *métier* est alors une notion renvoyée dans les marges du spécifique, de ce que la fonction technique ne peut pas traiter dans un cadre générique, et qui échappe de ce fait aux discours de l'expertise qu'elle développe.

Pour autant, le développement des discours d'expertise ne se dément pas, au moins depuis l'existence de plans de développement d'envergure, et en particulier depuis 1998 et la mise en place du *PAGSI*⁷⁶⁴. A partir de cette époque, avec l'appui des travaux de *S3IT*, le discours d'expertise s'installe au cœur du système éducatif, avec en particulier des comités d'experts qui sont constitués sur des thèmes aussi divers que les systèmes d'information, les infrastructures, la sécurité, l'assistance, et enfin les environnements de travail. Mais le discours d'expertise à propos des réseaux numériques éducatifs n'est pas unique, il est marqué de tendances antagonistes, notamment entre les experts du domaine administratif (direction de l'administration, DA) puis de celui des personnels et de la modernisation administrative (DPMA) et ceux qui se donnent comme objectif de « *promouvoir les usages* », (direction de la technologie et missions TICE des académies).

⁷⁶³ (Mattelart, Mattelart, 2002) p.107.

⁷⁶⁴ Avant cette date, les époques du réseau local et de l'*Internet* ont aussi connu leurs discours d'expertise, mais ceux-ci s'inscrivaient soit dans le courant de l'ingénierie éducative, soit dans une logique de discours d'ingénierie des systèmes et réseaux transposée des contextes habituels de l'entreprise et de l'administration

Encore ces deux tendances ne se développent-elles pas sans d'autres intervenants, comme notamment l'inspection générale qui vient éclairer les orientations du point de vue pédagogique. De façon récurrente, l'IGEN souligne dans tous ses rapports les opportunités mais aussi les risques, les potentialités d'ouverture mais aussi la nécessité de veiller à l'intégrité de l'Ecole. Elle s'inscrit naturellement dans le droit fil des démarches institutionnelles, et notamment de la démarche de spécification du schéma stratégique *S3IT*, prenant ainsi acte d'une sorte de séparation formelle entre les aspects technologiques d'un côté et des usages de l'autre. Deux représentants majeurs de l'institution au sein du réseau technico-économique trouvent ainsi un alignement sur des positions stratégiques qui actent la séparation entre technique et usage, et repoussent donc le rôle des acteurs dans la logique de mise en œuvre d'applications.

Les courants ainsi constitués au sein de l'institution éducative s'inscrivent dans des démarches stratégiques différentes, marquées d'alignement, de divergences et de stratégies. Les domaines d'expertises sont autant de secteurs où développer des stratégies d'irréversibilités, les experts étant mis en avant autant que de besoin pour renforcer une position. En ce sens, les discours d'expertise à propos des réseaux numériques éducatifs, et en particulier ceux développés dans le schéma stratégique *S3IT* et de ses déclinaisons académiques, interviennent bien comme un moyen d'élaborer un fonctionnement du réseau technico-économique. Fondé sur un socle de consensus composé d'irréversibilités acquises, il permet notamment d'assurer la légitimation d'un discours avant tout organisationnel et technique.

Mais ce contexte national ne saurait cacher que la montée des discours d'expertise va de pair avec d'autres dynamiques, parmi lesquelles la déréglementation des télécommunications, mais aussi avec les mouvements de déconcentration et de décentralisation qui conduisent chaque établissement à se situer au cœur d'un réseau qui lui est spécifique. Chaque collectivité est ainsi amenée à redéfinir ses modes d'intervention, en tenant compte à la fois des spécifications et recommandations émanant de l'éducation nationale, de l'évolution du marché des télécommunications, ainsi que de ses politiques propres d'aménagement. Son rôle est ici déterminant, même si la lettre des lois de décentralisation des années quatre-vingt ne lui confie pas explicitement la responsabilité des TIC ou TICE :

L'intervention des collectivités sur les équipements et les infrastructures est majeure, mais elle ne peut être réalisée sans lien avec les usages.

La ligne de partage implicite entre matériels et pédagogie, sur laquelle s'est fondée la pratique de la première décentralisation en matière de partage des compétences, est contestée par les collectivités, qui souhaitent ne pas se voir se limiter à des aspects techniques sans implication éducative clairement perceptible. Elle l'est de fait aussi par les instances éducatives qui sollicitent les collectivités pour l'extension de leur domaine économique d'intervention, notamment en matière de ressources pédagogiques⁷⁶⁵.

La montée en charge d'un discours légitimant le réseau comme une instance technique de transport, largement indépendante des usages dès lors que les recommandations minimales sont observées, justifie au sein de l'institution éducative la montée en charge de discours d'expertise orientés vers les aspects techniques et d'organisation, et moins vers les aspects spécifiquement pédagogiques. De plus, l'intervention des collectivités dans un domaine qui ne relève pas de leurs compétences obligatoires s'appuie d'une part sur les spécifications et recommandations formulées par l'Etat d'une part et sur l'intervention d'experts, qui ont la charge d'établir les cahiers des charges indispensables à l'achat public. A terme, c'est une sorte de nouveau partage des compétences qui s'installe au sein même de l'institution, avec d'un côté les instances pédagogiques, en particulier corps d'inspection, dont le discours n'aborde que peu ou pas les aspects de communication, et de l'autre les experts des domaines de la technique, de la gestion et de l'organisation.

A l'échelle de l'établissement, le discours d'expertise est généralement peu présent : en interne, il est le fait de la minorité d'acteurs à l'initiative des projets, qui développent un discours fortement marqué par un attrait technique passionné ; en externe, il est « importé » dans l'établissement, par la collectivité ou par les instances académiques, notamment au travers de l'intervention d'experts ou d'actions d'accompagnement. Les cursus de formation des chefs

⁷⁶⁵ Les premières lois de décentralisation confient à l'Etat la responsabilité des financements en matière de logiciels et de maintenance. La pratique en la matière, notamment depuis l'apparition

d'établissement n'abordent que peu ou pas les aspects TIC en général, et réseau en particulier, et laissent ce volet aux bons soins de l'intérêt personnel de chacun. Le déport progressif du centrage des réseaux technico-économique vers les préoccupations multi-institutionnelles, évoqué plus haut, renforce aussi cet éloignement de l'établissement.

Si les processus d'appropriation sont clairement perceptibles dans les établissements dont la mise en réseau est fortement appuyée sur un projet porté par des acteurs faisant preuve d'une forte implication, une prise en compte insuffisante de la communication au sein de l'établissement, et donc du réseau, conduit à l'inverse à une forte instrumentalisation de l'objet technique, sans prise en compte des interrelations liées au processus de traduction. La représentation instrumentale est ici complexe et multiple, puisqu'elle se fonde à la fois sur une approche des équipements et infrastructures, mais aussi des services de communication propres au système éducatif.

Cette situation ne fait que renforcer le constat d'Armand et Michèle Mattelart :

« Il en résulte que le champ dans son ensemble [les activités de communication] éprouve de plus en plus de difficultés à se dégager d'une image instrumentale et à conquérir une véritable légitimité comme objet de recherche à part entière, traité comme tel, avec la prise de distance indissociable d'une démarche critique. »

La question est ici moins de savoir si la communication devient objet de recherche que d'identifier si elle s'installe comme objet éducatif. A ceci près, l'instrumentalisation que connaît la communication scolaire médiatisée s'inscrit dans les mêmes schémas, et ne facilite pas l'émergence spontanée d'une approche critique, en l'absence d'un questionnement local fondé sur un projet. La prise en compte « *avec la prise de distance indissociable d'une démarche critique* » du réseau comme instrument structurant de l'établissement et régulateur de la fonction scolaire ne peut être mise en évidence que dans les cas où l'équipe pédagogique, ou au moins une partie de celle-ci, se l'est véritablement approprié. Dans le grand nombre de cas où le réseau est déployé sans s'appuyer sur un projet local élaboré et partagé

des ressources multimédias, évolue progressivement, avec un transfert progressif de charges en forte croissance en direction des collectivités.

par l'équipe de direction, les modèles d'organisation qui s'appliquent sont ceux conçus à une autre échelle, d'une part par la collectivité au travers des infrastructures déployées, et d'autre part par l'Education nationale, qui décline à l'échelle de l'établissement ses schémas académiques et nationaux d'organisation.

Des connaissances d'abord incorporées, puis codifiées

La sociologie de l'innovation identifie deux situations pour les réseaux technico-économiques.

D'un côté, on trouve les *réseaux émergents* dans lequel l'entropie est forte, les alignements des irréversibilités n'étant pas réalisés ; de l'autre, les *réseaux stabilisés* dans lesquels les alignements sont réalisés, et l'entropie faible. Dans le premier cas, les connaissances et compétences du réseau se présentent comme *incorporées* à ses réalisations, alors que dans le second, elles sont davantage *codifiées* dans une expression consensuelle, reflet des alignements d'irréversibilités qui se sont installés. Dans le cas du réseau émergent, les entités en présence sont fortement évolutives, en fonction de l'évolution des projets et notamment de la confrontation à l'usage ; les utilités sont « *incertaines et limitées, dépendantes de l'étendue et de l'état des traductions ; elles se généralisent et se stabilisent en même temps que les réseaux* ». Les réalisations sont moins le fruit de programmations que de constructions progressives, la coopération étant le fondement « *des stratégies de traduction et d'intéressement par lesquelles se négocient et l'identité des acteurs et leurs intérêts et les contenus de leur savoir* ».

Dans le second, les entités sont connues et identifiées ; les « *états du monde sont descriptibles et probabilisables* » ; les utilités peuvent être anticipées ; les programmes d'action peuvent être définis largement en amont ; la coopération s'inscrit davantage dans des stratégies d'optimisation économique que dans de recherches de traductions.⁷⁶⁶

Si ces réflexions portent une nouvelle fois avant tout sur les relations entre laboratoires académiques et firmes industrielles, elles visent avant tout à rendre

766 Ces aspects d'émergence et de stabilisation sont notamment développés par Michel Callon (Callon, 1999), Patrick Cohendet et Eric Schenk (Cohendet, Schenk, 1999) et Nicolas Curien (Curien, 1999) dans l'ouvrage collectif *Réseau et coordination*.

compte, notamment à propos de l'innovation technologique, les interactions stratégiques des acteurs. De tels réseaux de coordination se constituent autour des réseaux numériques éducatifs, avec la montée en charge des composantes institutionnelles d'une part et des discours d'expertise d'autre part. Cette montée en charge facilite le passage de configurations émergentes à des configurations stabilisées, largement plus propices à servir de cadre à l'action publique, notamment en ce qu'elles facilitent l'anticipation et permettent d'envisager la planification.

Pour autant, l'explicitation des connaissances réalisée aujourd'hui en matière de *réseau numérique éducatif* fonctionne sur le mode des *réseaux consolidés*, et sont donc l'expression de consensus et d'alignements. Les documents de recommandations et spécifications (schémas directeurs et stratégiques en particulier) s'adressent aux maîtres d'œuvre et d'ouvrage, et visent à définir un ensemble de conditions minimales pour parvenir à un socle commun à peu près cohérent. Ce n'est pas l'ensemble des connaissances antérieurement incorporées qui sont reprises dans le processus de codification, mais uniquement celles qui permettent d'avancer vers les objectifs planifiés, par exemple le déploiement de *S2I2E* ou le développement de projets ENT. Les recommandations *S2I2E* ne reprennent pas l'analyse fonctionnelle qui a été conduite à propos des *ERLP*, mais se limitent au contraire à une description de principe globale, assortie de quelques éléments de spécification sur les annuaires⁷⁶⁷ et les chartes d'usage. Le schéma directeur des environnements de travail ne va pas au-delà du principe de la réponse aux besoins de l'utilisateur, sans que ceux-ci soient analysés dans leur diversité.

Au-delà même, ces documents codifiant un ensemble de connaissances sur les réseaux éducatifs, même s'ils sont réducteurs par rapport aux connaissances effectivement développées, restent peu ou pas connus des établissements et des usagers-acteurs. Ils restent dans la sphère des réseaux de décision et de régulation et de la mise en œuvre technique. Cependant, s'ils ne favorisent pas la diffusion d'une connaissance collective chez les usagers-acteurs, ces documents de

⁷⁶⁷ Les recommandations sur les annuaires seront d'ailleurs retirées de la publication en 2004, tirant un trait sur les dispositions initiales de *S2I2E* qui visaient à permettre aux industriels de réaliser leurs propres développements.

codification permettent aux opérateurs économiques de se positionner et d'adapter leurs offres.

Largement incorporées dans les *ERLP*, les connaissances acquises à propos de la télématique et des réseaux voient leur influence régresser, au profit de l'expression d'une expertise technique, souvent en faible liaison avec les préoccupations éducatives. Les solutions Internet, *Intranet* et enfin *ENT* n'en retiennent que le minimum nécessaire à une exploitation cohérente, sans bénéficier de l'intégralité de l'expérience acquise. Le mode de constitution des réseaux numériques éducatifs, souvent fondé sur la cohabitation des trois ou quatre dernières générations, permet en général de bénéficier tout de même de ces acquis, mais la cohabitation entre les différents serveurs et services s'inscrit moins dans une cohérence fonctionnelle lisible que dans une juxtaposition dont les acteurs doivent s'accommoder par l'usage.

Des gisements économiques instables et incertains

Les périodes de développement des différentes générations de réseaux sont porteuses de gisements d'activités économiques qui se déplacent progressivement, du matériel aux ressources, des infrastructures aux services. Les matériels et applicatifs spécifiques (logiciels serveurs, émulateurs, générateurs) marquent la période télématique et cette tendance se poursuit avec les réseaux locaux, en se déplaçant vers les systèmes d'exploitation. Les domaines des applicatifs avancés et des systèmes sont fortement soutenus par les *Licences mixtes*, mais cette tendance favorise les initiatives autonomes des établissements qui réalisent tout par eux-mêmes, et ne facilite pas le développement d'une offre de services.

Pendant la période des *Licences mixtes*, l'essentiel de la régulation se déroule en amont de l'accord conclu entre le ministère et l'éditeur, en s'appuyant - déjà - sur des groupes d'experts. La licence stabilise fortement les fonctionnements du réseau technico-économique en aval, en limitant les acteurs techniques et les débats liés aux choix technologiques. Au-delà des coûts préférentiels, elle constitue une validation explicite et une recommandation.

Les périodes Internet et *Intranet*, si elles conservent un aspect économique lié au matériel (serveurs et équipements actifs), connaissent un affaiblissement

significatif du domaine des systèmes et applicatifs spécifiques. Les technologies Internet déplacent la focalisation économique antérieurement positionnée sur les systèmes, les développements propriétaires y étant moins présents, et dans tous les cas en situation de non monopole. Pendant cette période, les partenariats entre Ecole et entreprise sont fréquents, que ce soit au niveau national⁷⁶⁸ ou dans des déclinaisons académiques. Si les *Licences mixtes* ont disparu, un dispositif d'accords-cadres nationaux permet encore d'encadrer et de stabiliser le réseau technico-économique, dans sa composition et dans les termes de ses échanges.

La période des espaces numériques, en revanche, donne une large place aux aspects d'ingénierie, notamment dans les phases conception, d'intégration et d'exploitation. C'est aussi l'époque du développement d'une offre économique de ressources liées au réseau, les ressources en ligne se substituant progressivement aux versions réseaux des logiciels et autres titres multimédias, dont la diffusion est restée limitée. Les acteurs économiques s'organisent pour participer d'une part aux appels à projets ENT, d'autre part aux constitutions de *consortia* en matière d'offres de ressources. Ils interviennent de façon structurée dans des réseaux de régulation qui se diversifient et se structurent, notamment avec l'intervention d'acteurs nouveaux comme la *CDC* et la *FING*.

*

* *

⁷⁶⁸ Après la mise en place du PAGSI, le ministère conclut un ensemble d'accords cadres avec des industriels, en vue de mettre en place des partenariats, focalisés sur des aspects prospectifs. Ces accords sont largement déclinés en partenariats à l'échelle académique.

4.4. *Le réseau, entre éducatif et scolaire*

Le réseau numérique, s'il est éducatif par son usage, se situe avant tout dans la sphère scolaire. Non pas une sphère limitée aux murs et aux heures de l'école, mais étendue à tous les usages relatifs à l'activité scolaire, qu'ils se situent dans l'école ou au dehors, qu'ils concernent des activités personnelles ou collectives. Le réseau numérique, dépassant son cadre d'infrastructure scolaire, vient donner une cohérence à un espace de communication global, support de l'ensemble des activités liées à l'école. Au sein de l'école comme au domicile, il n'a pas l'existence d'un objet spécifique, mais il vient au contraire compléter le cadre fonctionnel des objets qu'il relie. Par là, il contribue à la constitution d'un cadre sociotechnique renouvelé, donnant une large place à la communication et à l'information, et ce tout particulièrement dans les domaines de la vie scolaire et sociale, de la documentation et de la gestion.

Par ses fonctions de communication, le réseau numérique contribue à créer ou à renforcer les relations entre les usagers, mais aussi à dépasser le cadre habituel de ces relations pour s'étendre aux autres établissements, puis aux instances institutionnelles. Le « réseau scolaire » ne se limite plus à un éparpillement d'établissements isolés ; il évolue au contraire vers un espace commun de communication.

Ce cadre nouveau donne lieu à des politiques de déploiement, et notamment au concept d'Aménagement numérique des territoires. C'est là un domaine investi par de nombreux acteurs : éducation nationale, collectivités, acteurs techniques, économiques, sociaux, etc. Autant de réseaux d'acteurs qui s'installent et interagissent, dans un processus de régulation qui préside à la poursuite du développement, dans une dimension qui dépasse celle de l'école.

Glissement de l'objectif scolaire vers un objectif politique transversal, massification des projets, approches marquées d'une préoccupation infrastructurelle... A côté du réseau des usagers, d'autres réseaux se constituent, associant les acteurs du pilotage et du déploiement. Leur montée en puissance modifie les enjeux, moins liés au projet local d'usage et davantage tournés vers les macro-projets de déploiements territoriaux.

Le principe de généralisation conduit à installer des équipements homogènes, présentant des cadres fonctionnels assez larges pour s'adapter à la diversité des usages et à la durée de vie des installations ; ce faisant, l'écart se creuse en fonction et usage, et la construction sociotechnique devient plus difficile. Les minorités actives, qui ont marqué de leur action innovante les premières périodes, sont repoussées dans les marges des déploiements ; loin d'abandonner leur action de

traduction, et leur fonction d'individu-pont auprès de leurs collègues, ils reportent leur effort sur un autre cadre d'usage, celui du domicile. Le réseau numérique éducatif trouve là une extension nouvelle, dans un doublement du cadre d'usage qui est conforme à la double localisation de l'activité.

Le réseau numérique scolaire devient davantage un objet de dimension méta-réticulaire, largement investi pas la montée de réseaux technico-économiques et de discours d'expertise. Leurs acteurs inscrivent leur action dans la recherche d'irréversibilités permettant de garantir leurs positions. Les logiques d'élaboration de schémas directeurs, schémas stratégiques et autres cahiers des charges conduisent à passer du stade des déterminants incorporés à la technologie à des démarches de codification, permettant aux acteurs techniques de procéder aux incorporations nécessaires. Mais ce processus de codification ne dépasse pas le cercle des macro-acteurs ; il ne concerne pas en général les usagers, soumis à la croissance d'une boîte noire qu'ils peuvent de moins en moins ouvrir.

Le réseau numérique éducatif voit ses processus propres de régulation se déplacer progressivement : largement ancrés sur les sphères d'usages dans les premières périodes, ils s'installent sur des dimensions méta-réticulaires portées par les macro-acteurs scolaires.

*

* *

PARTIE III. CHAPITRE 5.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette thèse a cherché à appréhender les divers réseaux numériques qui ont été utilisés dans le système éducatif français de 1987 à 2005, sous une large diversité d'aspects, en particulier les éléments matériels et techniques, les dynamiques d'usages, les modèles d'organisation et les relations qui s'installent entre les acteurs. Cette double diversité a été abordée dans un regroupement, quelquefois artificiel, désigné par le terme de *réseau numérique éducatif*.

Dans les éléments qui le composent, dans son histoire et dans ses modes de fonctionnement, le *réseau numérique éducatif* y est apparu comme une notion composite : composite dans la triple diversité de la technique, des usages et de l'organisation contribuant à le faire apparaître comme une juxtaposition d'éléments différents, mais composite surtout dans la capacité de cette diversité à alimenter l'unité d'une conception générique . « Le » *réseau numérique éducatif* au singulier, un peu à la manière dont le matériau composite trouve son homogénéité dans un assemblage harmonieux d'éléments d'abord hétérogènes, permet une approche globale d'un phénomène ; mais ce sont aussi « des » réseaux qu'il convient de prendre en compte pour en appréhender la diversité constitutive. C'est autour de cette dualité d'approche, entre le singulier générique « du » *réseau numérique éducatif* et la pluralité « des » réseaux, que s'organisent principalement les travaux de recherche que j'ai conduits.

Au terme de ces longs développements, il apparaît utile de rappeler les questions posées dans l'introduction. La première avait trait aux raisons de l'importance que le réseau prend dans l'aménagement, l'organisation et le fonctionnement scolaire ; la deuxième visait à identifier les éléments conduisant à l'émergence d'une unité, notamment organisationnelle, éducative, stratégique, justifiant ainsi l'approche « du » *réseau numérique éducatif* dans sa singularité ; la troisième renvoyait à la complexité des enjeux qui lui sont liés, au regard de la diversité des acteurs impliqués.

Pour répondre à ces questions, une hypothèse a été formulée : le *réseau numérique éducatif* serait à même de jouer le rôle d'un régulateur du fonctionnement de l'Ecole ; ou, plus exactement, certains de ses acteurs auraient la volonté et la capacité de lui faire jouer un tel rôle. A ce titre, le réseau interviendrait pour induire, faciliter ou au contraire freiner, limiter des évolutions, des modifications de pratiques ou d'organisation, non pas seulement comme un instrument ou un vecteur, mais aussi et surtout comme un acteur d'une régulation complexe et systémique. Si l'approche globale du *réseau numérique éducatif* se justifie, c'est bien parce qu'elle est à même d'aider le chercheur à étudier et caractériser la manière dont « le » réseau devient un support d'agrégation des différentes acceptions « des » réseaux, un lieu de confrontation des stratégies et un espace d'articulation des représentations, et ce sur les trois volets de la technique, des usages et de l'organisation.

Au terme de cette recherche, deux axes principaux ont été suivis. Le premier réside dans les modalités selon lesquelles les contributions de la télématique, des réseaux locaux, d'Internet, des Intranet et des espaces numériques d'éducation se sont ajoutées les unes aux autres pour former un ensemble stratifié, créant ainsi les conditions d'existence d'une mémoire et d'une capacité à capitaliser l'expérience acquise. Le second est d'examiner comment ces divers réseaux ont progressivement évolué pour s'organiser comme une composante d'une communication scolaire médiatisée, justifiant ainsi la pertinence de l'approche globale « du » *réseau numérique éducatif*.

5.1. *Réseau numérique éducatif* : les raisons de son importance dans l'aménagement, l'organisation et le fonctionnement scolaires

Comme nous avons cherché à le mettre en évidence au fil des développements précédents, l'affirmation de la présence du *réseau numérique éducatif* dans l'aménagement, l'organisation et le fonctionnement scolaire trouve son origine dans trois raisons principales.

- Le développement des usages des technologies de communication dans la société, avec en particulier le considérable développement d'Internet et du recours à une informatique pour laquelle la connexion constitue une

composante majeure, crée un contexte favorable au développement de ces technologies au sein de l'Ecole.

- L'objectif politique de généralisation, affirmé depuis 1998, qui conduit l'ensemble des acteurs scolaires à s'interroger sur les modalités de leur participation à la dynamique engagée.
- Un investissement large et multiple par des approches stratégiques, notamment exogènes, liées notamment à une évolution des partages de responsabilités scolaires entre Etat et collectivités et à une modification progressive des modalités de l'intervention économique.

Le réseau, objet scolaire et objet d'initiatives scolaires

Si le *réseau numérique éducatif* apparaît avant tout comme une notion recouvrant une large diversité de réseaux, il ne peut, de ce point de vue, être considéré seulement comme un objet scolaire : ses éléments matériels et techniques n'en représentent qu'une catégorie des aspects, n'intéressant qu'une minorité de ses acteurs ; sa capacité à créer les conditions d'une communication éducative médiatisée entre les usagers de l'établissement relève moins d'un objet identifié que d'un ensemble de fonctionnalités, de méthodes et d'usages éducatifs locaux ; la notion d'une organisation « en réseau » qui lui est liée reste diffuse, intégrant des aspects institutionnels et d'autres liés aux positionnements stratégiques des acteurs.

S'il n'est pas objet scolaire au sens d'une réalité matérielle dotée d'une existence objective au sein de l'espace scolaire, le réseau numérique est en revanche un objet essentiel pour les initiatives et les politiques publiques en matière d'éducation : objet d'expérimentation, objet d'équipements ponctuels ou généralisés, objet de politiques publiques plus globales et ambitieuses enfin.

L'analyse de la période 1995-2000 révèle comment le *réseau numérique éducatif* devient alors une réponse, en matière scolaire, au développement social d'Internet et des technologies de communication ; il occupe à partir de 1998 une place centrale dans les processus de généralisation ; il est l'objet d'une variété d'initiatives, marquées par la diversité des enjeux associés. Comme à d'autres périodes cela a été le cas à des titres divers, pour le manuel scolaire ou les

machines à enseigner notamment, le *réseau numérique éducatif* devient un objet central d'une évolution scolaire liée à une effervescence de la société.

Le réseau, instrument scolaire et instrument personnel

Si le *réseau numérique éducatif* apparaît à la fin des années quatre-vingt comme un objet d'initiative et un élément d'équipement scolaire, le développement social de l'Internet vers le milieu des années quatre-vingt-dix vient changer la donne. Les équipements personnels sont en progression rapide, quelquefois soutenue par des initiatives publiques puissantes⁷⁶⁹. Caractéristique nouvelle, la connexion à Internet constitue non seulement un facteur de développement de l'équipement personnel mais aussi le moyen d'affirmer la recherche d'une continuité école-domicile pour les initiatives publiques.

Le *réseau numérique éducatif* tire parti de cette situation, la technologie candidate à une transposition scolaire étant déjà l'objet d'une puissante diffusion sociale. L'affirmation de la volonté de généralisation, associée à la banalisation de l'ordinateur et d'Internet, conduit de nouveaux acteurs scolaires à la rencontre du réseau. Auparavant surtout développés par des acteurs des minorités actives impliqués dans des processus d'innovation, les usages amorcent une phase de banalisation.

Cette situation inédite est aussi à l'origine d'une double situation de communication, dans l'établissement d'une part et au domicile de l'autre. Si les fonctions de base en apparaissent semblables, les conditions dans lesquelles elles s'exercent diffèrent. Les règles et le poids de la standardisation pèsent sur le cadre scolaire, alors que la diversité, l'ouverture, l'incitation à l'investigation personnelle prévalent à l'extérieur. Les minorités actives, limitées dans leurs démarches innovantes par la standardisation imposée, investissent le nouvel espace personnel comme espace de développement pour leur action scolaire. Un vaste ensemble

769 Notamment lorsque les collectivités conduisent une politique d'équipement domestique ou personnel. Les déploiements d'ordinateurs portables pour les collégiens en sont un exemple : département des Landes <http://www.landesinteractives.net/> ; Département des Bouches-du-Rhône : <http://www.ordina13.com/> ; Département de l'Ille-et-Vilaine : <http://www.presse-cg35.fr/data/ordi35-edition2-120905.pdf> (sites consultés le 17 mars 2006).

d'échanges interpersonnels et associatifs se développe, venant modifier l'épure du *réseau numérique éducatif*.

L'importance de l'objectif politique de généralisation

A quelques exceptions près, la première moitié de la période étudiée est caractérisée par la prégnance du pilotage local, alors que la deuxième s'inscrit dans l'affirmation de politiques de généralisation. Le réseau est d'abord développé par l'établissement, ou éventuellement un groupe d'établissements, comme un objet d'initiative et de projet ; dans la phase suivante, en revanche, les programmes nationaux sont relayés par des initiatives territoriales, le projet local étant alors renvoyé aux seules modalités de la mise en œuvre.

La recherche a montré que cette évolution change les termes de l'élaboration sociotechnique. Le projet local fonde sa logique sur une proximité entre technique et usages, avec un pilotage indissocié des deux aspects au sein de l'établissement ; la généralisation s'appuie au contraire sur une démarche exogène qui plante la technologie dans l'établissement. Dans le premier cas, la régulation est interne et réside notamment dans la décision d'importer une technologie choisie comme réponse à un besoin ou un désir d'usage ; la démarche s'appuie le plus souvent sur une minorité active, alliant une maîtrise de la technique et de l'usage dans un processus unique d'élaboration. Dans le cas de la généralisation en revanche, la régulation locale réside dans l'acceptation ou le rejet de la technologie proposée, puis dans les modalités de sa mise en œuvre : si le cadre fonctionnel proposé ne rencontre pas d'usage, il n'y a pas d'élaboration du cadre sociotechnique ; s'il le rencontre, les modalités de mise en usage sont déterminantes, de la simple utilisation au détournement et à l'appropriation. La technologie importée ne reçoit pas forcément le soutien de la médiation d'acteurs locaux ; les comportements sont davantage tacticiens que stratégiques ; les alliages entre technique et usage, qui fondent les projets locaux, sont plus difficiles à réaliser dans le cas de la généralisation.

Au travers de ses générations successives, la construction progressive du *réseau numérique éducatif* s'inscrit dans un processus de stratification qui peut être analysé comme des extensions successives du cadre sociotechnique. Le cadre fonctionnel

s'étend de façon analogue à celui que présentent les réseaux hors de l'école : manipulation d'objets de plus en plus standardisés donnant une place déterminante à l'information et à la communication, réticularité étendue à des objets de granularité de plus en plus fine, débits et qualité accrus. Plus qu'ailleurs cependant, il s'appuie sur la complémentarité des générations successives, associant les fonctions du réseau local, d'Internet, des Intranet, des ENT, dans une complémentarité entre interne et externe, entre local et distant ; il s'enrichit de l'association de technologies d'origines différentes, permettant, en droit sinon en fait, de gérer la proximité et la distance, la diffusion d'information et l'individualisation des services, les besoins de l'individu et les échanges de communautés.

L'existence même de ce processus de stratification témoigne de la capacité du système scolaire à capitaliser une expérience. Cependant, la généralisation conduit à déplacer progressivement l'initiative hors de l'établissement, le projet local se limitant aux aspects de mise en œuvre. Le réseau développe progressivement ses trois dimensions - technique, usages, organisation - à d'autres échelles territoriales, débordant ainsi de l'épure du projet local. Mais dans le même temps de nouveaux schémas d'organisation se déploient à l'échelle du territoire, de l'académie. Le *réseau numérique éducatif* est toujours un objet aussi complexe et multidimensionnel, mais l'établissement n'en est plus le niveau privilégié d'élaboration.

Le réseau est un objet investi de stratégies

Les travaux conduits ont mis en évidence la multiplicité des stratégies dont le *réseau numérique éducatif* est investi ; ces stratégies émanent notamment des macro-acteurs de l'Ecole, et ce en forte liaison avec les politiques de généralisation. Le ministère et les académies sont à l'origine de recommandations, prescriptions, spécifications ; les collectivités affirment leur rôle de maîtrise d'ouvrage dans la définition de politiques et stratégies territoriales ; les secteurs économiques des TIC et de l'édition visent à l'installation de stratégies économiques, industrielles, éditoriales. Chacun cherche à élaborer une position stratégique aussi solide que possible dans la généralisation engagée.

Pour les collectivités, le réseau est d'abord abordé du point de vue des responsabilités scolaires liées à la décentralisation, en particulier les équipements et les constructions ; il est aussi un objet d'aménagement du territoire, intégrant une approche du déploiement d'infrastructures utiles à l'éducation mais aussi à d'autres domaines. L'articulation avec les politiques sociales, notamment en termes d'accès public à l'Internet et au numérique est directement liée à la juxtaposition de domaines connexes de responsabilité (ici scolaire et social) servis par les mêmes approches technologiques.

Pour l'Etat, il est le moyen d'une réorganisation des modes de communication internes au système éducatif, avec la généralisation des échanges électroniques ; il permet de renouveler les procédures administratives par le recours aux téléprocédures ; il est l'occasion d'une refonte des systèmes d'information, en particulier pour l'administration et la gestion ; il permet enfin d'envisager une ouverture vers l'ensemble des usagers et acteurs scolaires, et de dépasser ainsi le cercle des seuls personnels.

Pour les acteurs économiques, il s'installe dans une liaison étroite avec l'économie des télécommunications et dans un renouvellement du marché éditorial dont l'émergence provoque des réorganisations profondes du secteur.

Pour les macro-acteurs scolaires, le *réseau numérique éducatif* est l'occasion, mais aussi le moyen et l'objet, de modifications profondes d'organisation. Les restructurations qu'il occasionne ou favorise sont le lieu de stratégies lourdes, conduisant à de nouvelles conceptions des modalités de l'action scolaire. Si le réseau n'est qu'un objet parmi tant d'autres de la redistribution liée à la décentralisation, il devient par ses aspects transversaux et ses enjeux spécifiques l'occasion de déplacements des lignes de partage en matière de responsabilités de l'Etat et des collectivités, les composantes d'aménagement et de politiques éducatives notamment interagissant pour dresser des cadres nouveaux.

Ces approches stratégiques des macro-acteurs scolaires investissent le *réseau numérique éducatif* comme un terrain de confrontations, de négociations et d'alignements qui structurent et stabilisent son avenir. Ces aspects de macro-organisation rendent moins perceptibles et moins centrales les stratégies des acteurs locaux, qui tenaient le devant de la scène dans la première partie de la

période. Ceux-ci ne sont pas absents pour autant : si leur rôle au sein des établissements se limite à des aspects de mise en œuvre, leur action trouve dans l'extension de l'école à la sphère personnelle un domaine de choix pour de nouveaux développements.

5.2. *Réseau numérique éducatif*: les facteurs qui conduisent à l'émergence d'une unité d'organisation, d'une unité éducative et politique

Installé à l'échelle de la macrostructure scolaire, le réseau favorise une macro-cohérence

La deuxième partie de la thèse a décrit, pour chacune des époques identifiées, le processus de co-régulation entre le réseau et l'organisation scolaire qui s'est développé depuis la fin des années quatre-vingt. Les conceptions des éléments qui composent les projets s'inscrivent dans les débats du moment sur les modes de fonctionnement de l'Ecole ; l'organisation façonne le réseau. Les dispositifs destinés à son fonctionnement (mise en œuvre, assistance, services d'information, etc.) sont conçus au sein de l'organisation scolaire et en fonction de ses modalités techniques ; les acteurs du réseau façonnent l'organisation pour en permettre la mise en œuvre. Les services d'information et de communication sont utilisés par les acteurs scolaires et permettent de favoriser, cristalliser ou objectiver des évolutions de l'organisation par le réseau et du réseau par l'organisation ; réseau et organisation s'inscrivent dans une co-construction, faite de controverses, de négociations, d'arbitrages et de régulations touchant l'ensemble du fonctionnement scolaire.

Deux éléments parmi d'autres, mais plus que les autres sans doute, jalonnent ce processus de régulation. La décentralisation d'abord, accompagnée de la déconcentration administrative, qui impose une évolution de l'organisation vers une conception « en réseau », faisant intervenir une variété renouvelée d'acteurs ; le projet d'établissement ensuite comme instrument du pilotage local. Le *réseau numérique éducatif* est une des composantes et un des acteurs de ces deux évolutions qui reconstruisent une organisation autour de trois entités : les services

académiques, représentants locaux de l'Etat ; la collectivité, maître d'ouvrage des déploiements ; l'établissement, maître d'œuvre des usages.

De 1987 à 2006, au cours de cette période de quelques vingt années sur laquelle porte cette thèse, les régulations sont permanentes, en liaison avec l'émergence de nouvelles modalités de gouvernance scolaire issues de la décentralisation. Le *réseau numérique éducatif* sert de support à ces échanges, tous ces échanges, qu'ils se situent dans la logique de l'organisation ou dans celle complémentaire de l'interpersonnel. Organigramme et sociogramme sont deux dimensions d'une communication à la fois institutionnalisée et instituée ; le réseau favorise ainsi une régulation de l'organisation par ses acteurs, à côté de la régulation traditionnelle des acteurs par l'organisation. A mesure que l'échelle de conception du réseau se déplace vers le macro, c'est avant tout à ce niveau que les régulations de son déploiement construisent une unité et une cohérence.

L'organisation de l'infrastructure

Autre composante mise en évidence qui jalonne ces processus de régulation, corollaire à la fois de la décentralisation et de la rationalisation, l'organisation progressive des informations et données de l'Ecole en systèmes. Le développement progressif des réseaux, dans une organisation complexe associant l'établissement, l'institution, la collectivité et tous leurs acteurs, conduit à structurer l'ensemble des informations et données de gestion du système éducatif, organisant progressivement des systèmes d'information.

La deuxième partie de cette thèse décrit chacune des étapes de ce processus. Développement de services d'information à destination des établissements et du grand public pendant la période télématique ; généralisation de logiciels venant homogénéiser les outils de gestion des établissements pendant la période des réseaux locaux ouvrant la voie à des consolidations académiques et nationales ; mise en cohérence des architectures d'information tirant parti des bases de données permettant le développement de téléservices et téléprocédures s'appuyant sur la connectivité de l'Internet scolaire ; structuration des échanges entre les domaines administratifs et pédagogiques au travers des Intranet et Extranet ; élaboration enfin d'ensembles cohérents de services d'information, de

communication, de gestion et d'accès aux ressources destinés à tous les usagers dans la période récente des espaces numériques d'éducation.

L'urbanisation progressive des systèmes réside d'abord dans l'élaboration de cohérences permettant des exploitations conjointes de systèmes jusqu'alors indépendant ; elle a aussi pour objet d'en faciliter l'accès pour une variété accrue d'acteurs, en particulier au-delà des cercles des « applications métiers ». Cette évolution va de pair avec une prise en compte croissante de la sécurité.

Le système éducatif se dote peu à peu d'une architecture globale d'information ; de modalités et règles de gestion ; de schémas de responsabilités ; de critères et procédures de qualité.

La régulation comme processus d'unification sociotechnique

Sous l'éclairage des aspects stratégiques, la question du rôle et de l'efficacité du *réseau numérique éducatif* doit être reformulée : si on reconnaît au réseau une dimension d'acteur, qui suppose une interaction avec son environnement, son rôle ne peut être apprécié en termes d'effets mais de régulation ; la question se pose alors moins en termes d'usages et d'outils que d'élaboration d'alignements. La reformulation proposée réside dans la capacité à favoriser de nouveaux modes éducatifs, de nouvelles formes d'organisation ou de management, de nouveaux modes de communication entre les acteurs de la communauté éducative.

Régulateur, le réseau numérique l'est moins à propos de modalités spécifiquement pédagogiques que sur les aspects de vie scolaire et sociale, de documentation ou encore de gestion et d'organisation. Dans ces domaines de prédilection, il contribue à ouvrir les limites de l'établissement pour aller vers de nouveaux contours scolaires : la vie scolaire et sociale ouvre sur le domicile et sur des dispositifs impliquant d'autres établissements, comme les conseils de vie lycéenne ; le documentaire ouvre vers des espaces de ressources et d'information externes, vers une extension de l'Ecole vers des sphères de connaissances qui ne lui sont pas toujours proches ; l'organisation ne touche pas au seul établissement, ni même à la seule éducation nationale, mais concerne l'ensemble des dispositifs de fonctionnement et de pilotage de l'Ecole dans le cadre de la décentralisation.

Grâce à des extensions successives du cadre fonctionnel proposé, il devient possible d'étendre le cadre sociotechnique vers de nouveaux cadres d'usages. La régulation réside alors dans l'élaboration de ces extensions. Tant du fait des modes fonctionnels de l'Ecole que de ses acteurs, certaines évolutions candidates à l'intégration s'installent, d'autres sont abandonnées : le recours aux réseaux pour un enseignement à distance des options rares n'a pas eu de développement significatif ; les accès aux informations de vie scolaire par les familles se développent rapidement ; le recours à la messagerie interpersonnelle se généralise. L'émergence d'un nouveau mode ne procède pas de la seule faisabilité technique ou de la seule volonté institutionnelle, mais bien d'une régulation par les usagers eux-mêmes.

Généralisation et standardisation : la part du pragmatisme, la part de l'opportunité

Si la généralisation conduit à une certaine industrialisation des processus, le caractère massif des déploiements conduit à une standardisation des équipements et des modes d'exploitation. Les services proposés composent un cadre fonctionnel généralement conçu pour permettre une certaine personnalisation, mais celle-ci est limitée par les contraintes de standardisation. L'échelle des déploiements réalisés impose la recherche d'une homogénéité, et donc la réduction de la diversité des configurations et des modes d'exploitation qui prévalaient dans la première moitié des années quatre-vingt-dix.

L'existant, cependant, n'est pas homogène, que ce soit en termes d'équipements, de modes d'exploitations, de compétences locales, de projets, d'usages. Si la rationalisation des processus impose d'homogénéiser, l'exercice a ses limites. Sauf à envisager des solutions extrêmes comme substituer à l'existant des équipements identiques et des modes d'exploitations nouveaux confiés à des personnels externes, le constat de la diversité s'impose et les experts et bureaux d'étude sont priés d'en tenir compte.

Ce constat, pourtant, n'est pas pleinement exploité : la diversité n'est pas considérée comme un principe fondateur, mais davantage comme une contrainte supplémentaire, presque marginale. Les cahiers des charges et spécifications

techniques présentent la diversité comme une limitation de la standardisation, qui reste la base de leur conception : standardiser tout ce qui peut l'être, c'est-à-dire tout ce qui n'apparaît pas comme relevant d'une spécificité non réductible. L'appréciation du caractère spécifique et non réductible reste cependant soumise à d'autres préoccupations que le seul souci pragmatique de recherche d'efficacité : l'intérêt des acteurs techniques, institutionnels et économiques en recherche de positionnements favorables y occupe une position centrale. La rationalité procède non seulement d'une standardisation technique mais aussi d'autres éléments, comme la répartition des responsabilités entre les acteurs institutionnels ou la normalisation des procédures de l'achat public. Le besoin n'intervient ici que sous une forme générique, fondée sur la conception d'un usager moyen ; la diversité des situations apparaît avant tout comme une contrainte et une limitation.

Le pragmatisme revendiqué pour légitimer la démarche répond avant tout à une expression de priorités par une chaîne d'acteurs, imposant autant de cadres de contraintes emboîtés, quelquefois entrelacés : la recherche a montré de quelle façon les schémas et recommandations nationaux servent de cadres aux définitions de dispositifs académiques ; comment ils s'entrelacent avec les règles imposées par les collectivités, liées notamment à la cohérence d'autres déploiements non scolaires ; de quelles façons s'installent les modalités de négociation avec les offres techniques et économiques.

Les contraintes de l'usage ne viennent ici qu'en dernier rang, comme devant trouver leur espace de développement dans le respect des cadres de contrainte préétablis, éventuellement comme un cadre de plus. Si la généralisation impose bien une rationalisation de l'approche, l'ordre dans lequel sont posés les cadres de contrainte n'a que partiellement à voir avec une approche de l'efficacité, ou plus exactement chaque acteur apprécie l'efficacité à l'aune de son domaine de compétences. Le positionnement des acteurs, qui élaborent leurs positions d'irréversibilité par la reconnaissance de leurs contraintes propres, joue un rôle déterminant.

Le poids de l'organisation est considérablement accru, les usages ne sont que partiellement pris en compte dans un cadre défini de façon exogène. La construction sociotechnique scolaire est fortement freinée et limitée par

l'existence de deux domaines connexes devenant progressivement disjoints, les domaines de la technique et des usages. La généralisation se construit alors sur une base minimale dans laquelle le cadre fonctionnel et le cadre d'usage relèvent d'acteurs distincts ; l'alliage sociotechnique ne peut se réaliser que sur le cadre fonctionnel tel qu'il est perçu par les usagers, c'est-à-dire à peu de choses près sur la lisibilité minimale qu'en organisent les acteurs techniques.

Pour autant, les minorités actives n'ont pas disparu et conduisent toujours une activité de traduction entre la technologie et le domaine d'usage scolaire. Dès lors que le cadre scolaire devient trop contraint pour permettre de telles activités, elles déplacent leurs usages, ou au moins la partie qui vient se heurter aux limites du cadre scolaire, à l'extérieur, principalement dans un cadre personnel et domestique. Les activités scolaires ne se limitent pas au cadre traditionnel de l'Ecole et la continuité qu'offre le réseau jusqu'au domicile permet de créer d'autres contours au cadre professionnel. Les réseaux d'acteurs s'affirment et se stabilisent, dans une activité scolaire largement située hors de l'Ecole.

5.3. *Réseau numérique éducatif: variété des enjeux pour une diversité d'acteurs*

Enjeux liés au pilotage et aux usages : construire les nouveaux contours du cadre scolaire

Le réseau touche progressivement un nombre accru d'usagers, favorisant le développement d'usages de base, peu liés aux pratiques spécifiquement pédagogiques, mais facilitant le fonctionnement d'une réticularité institutionnalisée proche de l'organisation, de l'organigramme ; mais il donne lieu aussi à des usages plus individuels, favorisant l'investissement personnel et les transferts entre les sphères personnelle et professionnelle, dans une logique proche du sociogramme. Plus présent en termes d'usages que de réelles évolutions de pratiques professionnelles au sein des activités des métiers scolaires, le réseau occupe en revanche une place croissante sur le terrain individuel et le domaine domestique.

Les développements précédents mettent en évidence l'élaboration d'un nouveau cadre scolaire, lié à la capacité offerte par les réseaux de dépasser le temps et le lieu de la classe, de l'école. Une double situation d'usage s'installe entre le cadre de l'établissement et celui du domicile : la première est marquée par les contraintes liées au cadre institutionnel, la seconde au contraire par le développement de maîtrise et d'appropriation personnelles. Aux deux domaines privilégiés du pilotage - l'établissement et la macrostructure - s'ajoutent deux domaines de l'usage, l'établissement et le domicile. Pour l'institution, l'établissement définit un contexte d'usage que les ENT tentent de prolonger jusqu'au domicile, accompagné de toutes ses contraintes institutionnelles ; pour les acteurs les plus impliqués, le cadre d'usage est avant tout celui du poste personnel, celui du domicile ; pour l'ensemble des usagers enfin, c'est la réunion de ces deux cadres d'usage qui s'impose, sans distinction claire et sans que les principes de fonctionnement en soient explicités. Pour l'institution, la cohérence scolaire s'élabore avant tout dans les travaux de la macrostructure, alors que pour les acteurs elle se situe avant tout dans la dualité entre établissement et domicile.

Certes, les démarches pédagogiques et éducatives de mise en usage sont riches et diverses. Mais la diversité de ces démarches est telle qu'elle ressemble parfois à une profonde hétérogénéité, à une certaine confusion dans les projets et dans la mobilisation des moyens en présence. La confusion est d'autant plus surprenante si l'on considère l'ampleur de l'investissement consenti, sans doute parmi les plus importants depuis l'origine des technologies éducatives. Mais, au-delà de la diversité, de l'hétérogénéité, de la confusion même dans certains cas, l'élaboration progressive du *réseau numérique éducatif* n'est rien d'autre que la constitution d'un espace scolaire d'information et de communication médiatisée, dont les modes et règles se précisent au travers des débats, des régulations, des controverses. Les individus-acteurs, les usages, les fonctions éducatives, sont au moins pour un temps peu présents dans ces processus de régulation, après en avoir été les principaux acteurs des premières phases.

La montée des réseaux technico-économiques et des macro-acteurs

De façon déterminante, le *réseau numérique éducatif* intervient dans les réseaux d'acteurs qui fondent la macrostructure scolaire, facilitant une dimension de gouvernance en réseau qui s'affirme. Intégrant au moins formellement les inquiétudes sociales liées à la sécurité, les discours de modernité, le changement comme mode de management, la reconnaissance de la nécessité d'une production de ressources et du besoin d'un recours au marché, les enjeux du déploiement des réseaux se situent davantage dans la sphère des macro-acteurs que sont les directions ministérielles, les instances académiques, les collectivités et les acteurs économiques.

A la frontière des compétences de l'Etat, des collectivités et de l'établissement, le réseau numérique devient un objet d'élaboration et de stabilisation de nouvelles lignes de partage, de nouvelles modalités du pilotage scolaire ; domaine en constante expansion, il ouvre des espaces d'action pour les protagonistes. La troisième partie de la thèse a mis en évidence les réseaux technico-économiques que constituent, avec les partenaires techniques et économiques, les acteurs de la macrostructure scolaire. A la recherche de positions inexpugnables à l'abri de toute concurrence économique ou institutionnelle, ils élaborent progressivement des positions respectives qui tendent à réduire le désordre apparent du système, mais aussi sa dynamique, vers une stabilisation progressive faite de négociations, de partages consentis, d'alignements progressifs. Le *réseau numérique éducatif*, apparaît comme un puissant régulateur de la macrostructure scolaire, un facteur de stabilisation dont les effets portent à la fois sur les contours de l'Ecole, ses modes d'action et de pilotage.

Stabilisation du réseau des acteurs au sein de l'établissement dans la constitution du projet ; stabilisation du réseau des macro-acteurs dans l'articulation de positions d'irréversibilités. Deux systèmes dont l'entropie tend à se réduire et qui deviennent peu évolutifs, mais dont la divergence marque une ligne de tension entre le cadre institutionnel et fonctionnel d'un côté, le cadre d'usage de l'autre.

L'objectif de généralisation conduit à imposer une approche d'industrialisation

Le développement des réseaux numériques éducatifs constitue un domaine d'une ampleur considérable dans le monde scolaire. Toutes proportions gardées, il peut se comparer au développement du manuel scolaire au XIX^e siècle : il en a la distribution capillaire, le niveau des investissements et des moyens consentis et la force de la légitimation par un discours officiel qui s'impose à l'école de l'extérieur.

Mais, comme son prestigieux aîné, il présente une situation paradoxale : ses usagers principaux, notamment les enseignants, sont largement en marge du réseau d'acteurs qui préside à son déploiement. Ils ne participent au processus de régulation et de décision qui s'applique à leur propre environnement d'exercice que par l'intermédiaire de représentants légitimés par l'institution. Contrairement au manuel cependant, il s'appuie sur une infrastructure qui est largement interne au monde scolaire, avec ses responsabilités, ses modes de pilotage et d'exploitation. Il ne s'agit plus ici de représentants, de porte-parole reconnus, mais de positions de responsabilité de nature institutionnelle, ayant notamment la charge de la négociation avec les collectivités.

La dimension de généralisation va le plus souvent de pair avec la marginalisation des dynamismes locaux, largement porteurs des processus d'innovation dans les années 1987-1996. La généralisation impose des déploiements techniques à grande échelle, dans un domaine où les partages de compétences entre l'Etat, la collectivité et l'établissement se déplacent. La maîtrise de l'ouvrage technique revient néanmoins au donneur d'ordre, la collectivité, à charge pour elle de s'associer le concours des autres parties et d'obtenir un alignement qui se retrouvera exprimé dans des cahiers des charges. Spécification fonctionnelle figée par l'appel d'offres, délégation de la maîtrise d'œuvre, planification de l'action des prestataires : l'ouvrage que constitue le réseau s'inscrit dans un processus à grande échelle dont la qualité est liée à la régularité et à l'homogénéité. Au terme du processus d'alignement, les cahiers de spécifications incorporent les cadres de contraintes exprimés par chacun des acteurs ; ils portent aussi une expression des besoins, mais les acteurs-usagers n'en sont que peu ou pas partie prenante.

Chargés ultérieurement de la mise en œuvre, ils ignorent la plupart du temps jusqu'aux principes qui président aux déploiements.

**La séparation en deux sphères professionnelles distinctes :
usagers et techniciens**

Corollaire de l'industrialisation, la délégation de tâches à des acteurs techniques marque une division du travail. En fonction des spécificités locales, l'attribution d'un marché public à une ou plusieurs entreprises, l'intervention directe des services informatiques académiques ou territoriaux, ou même la mise en place de personnels techniques au sein des établissements sont autant de modalités de la diffusion du *réseau numérique éducatif*. Les répartitions de tâches, et en particulier l'organisation de l'intervention d'acteurs techniques, peuvent fortement différer d'un projet à l'autre. Les conceptions de la division des tâches peuvent différer, ainsi que les équilibres entre public et privé. Dans tous les cas cependant, cette situation conduit à la mise en place d'un dispositif d'exploitation professionnalisé, même si les schémas en sont variables.

Le réseau technique devient donc l'affaire de professionnels, qui assument l'ensemble du cadre de fonctionnement ; l'établissement et l'utilisateur se trouvent alors renvoyés aux seuls aspects de mise en œuvre des usages. Aux acteurs techniques le fonctionnement du *back office* et des boîtes noires, aux acteurs d'usage, quelquefois appelés « acteurs métiers », l'utilisation du *front office*.

Mais cette bipolarisation en deux professionnalités distinctes, informatique d'un côté et métiers scolaires de l'autre, renforce la présence de connaissances incorporées et ne permet pas toujours aux usagers d'appréhender pleinement les principes et modes fonctionnels. Le cadre fonctionnel du réseau numérique est défini à partir de cadres de contraintes issus non seulement de la stratification propre au réseau numérique, mais aussi aux modes de fonctionnement de l'institution et des différents acteurs des réseaux technico-économiques de la macrostructure scolaire. Incorporées à la boîte noire, ces contraintes ne sont pas clairement perceptibles, mais viennent limiter la marge d'initiative des usagers les plus actifs, qui ont été à l'origine des évolutions significatives des premières périodes. Les minorités actives porteuses des dynamiques d'innovation sont

progressivement repoussées dans les marges d'un système qui ne leur laisse plus l'espace d'autonomie nécessaire à leur action.

5.4. Cinq tendances lourdes et concomitantes

Au terme de ce travail de recherche, cinq tendances lourdes et concomitantes ont été mises en évidence en matière de développement des *réseaux numériques éducatifs*. L'évolution vers une architecture globale d'information, le caractère dominant des approches stratégiques, l'exercice de cette domination jusqu'au détriment des usages, l'installation d'une logique d'industrialisation et enfin le déport progressif des usages vers la sphère privée constituent des tendances qui s'affirment progressivement pendant la période étudiée, marquant de manière durable l'organisation des échanges scolaires.

Vers une architecture globale d'information

Premier constat, le développement des réseaux numériques est l'occasion d'évolutions vers une organisation des systèmes d'information scolaires. C'est en particulier le cas pour l'ensemble des informations administratives, avec la spécification des systèmes d'informations des EPLE, du premier degré, des académies, d'un infocentre ministériel, etc. Reprises dans les schémas directeurs et stratégiques élaborés par le ministère de l'éducation nationale, ces organisations en systèmes d'information procèdent d'une démarche d'organisation globale de l'information, en vue notamment d'une rationalisation de l'exploitation professionnelle en matière d'administration et de gestion.

A partir de 2002, le Schéma directeur des environnements de travail (SDET) vient compléter ce dispositif par la notion d'urbanisation des systèmes d'information et la volonté de structurer les modalités d'accès à ces systèmes pour l'ensemble des usagers. Pour la première fois de façon affirmée, la démarche institutionnelle de mise en réseau dépasse le cadre de l'école et du métier pour aller vers les usagers et affirme la volonté de prolonger le cadre scolaire à l'extérieur.

Enfin, des évolutions récentes laissent envisager l'émergence de démarches globales d'organisation en ce qui concerne les ressources informationnelles et documentaires utilisées en éducation. LOM FR, profil français d'application du

modèle *Learning Object Model* retenu comme une norme expérimentale par l'AFNOR, jette les bases d'une infostructure nouvelle ; les projets d'évolution des services d'indexation et de recherche documentaire mis en place par l'éducation nationale se restructurent en vue de la prise en compte progressive de ces schémas.

Information professionnelle de gestion, information des usagers, ressources informationnelles et documentaires utilisables dans les fonctions éducatives... Trois registres d'usage qui font l'objet d'une démarche d'organisation vers une architecture globale, mettant notamment en évidence une direction et un sens d'évolution pour la mise en réseau du système scolaire.

Le caractère essentiel des approches stratégiques dans une approche de la décentralisation par l'exemple

La troisième partie met en évidence le poids considérable des approches stratégiques dans les processus de développement du réseau. Le contexte de décentralisation conduit à un rééquilibrage des macro-acteurs scolaires, au premier rang desquels l'Etat, les collectivités territoriales et le monde économique.

Pour l'Etat, c'est l'affirmation des stratégies institutionnelles qui s'impose, reconstituant une unité de pilotage fortement hiérarchisée entre les niveaux national, académique et local. Cette tendance vient notamment éclairer les processus de décentralisation et de déconcentration en cours. Elle met en évidence d'une part la confirmation de l'existence d'un domaine pour l'initiative locale, mais aussi le fort contingentement qui l'encadre dans une recherche de limitation des possibilités d'autonomisation.

Pour la collectivité, le réseau constitue un des domaines dans lesquels le partage des compétences issu de la décentralisation est des plus évolutifs. Cette évolutivité est liée d'une part aux transferts des responsabilités éducatives, mais aussi aux évolutions de la réglementation sur les télécommunications et des orientations politiques de l'aménagement territorial. Le réseau numérique, dans ses dimensions d'équipements, d'infrastructures, de ressources, d'usages, etc. constitue une sorte de *cas d'école*, pour lequel les lignes de partage sont à préciser, les modes d'exercice des maîtrises d'ouvrage à construire. Orientations nationales, aménagement

territorial, politiques éducatives des collectivités... l'établissement scolaire se trouve au carrefour de démarches stratégiques qui dépassent largement sa sphère d'activité, mais qui s'imposent comme mode de gestion, de direction et d'administration.

Une domination stratégique qui s'exerce au détriment de l'évolution des usages

Troisième tendance, cette domination des aspects stratégiques se met en place au détriment de l'évolution des usages. Le développement considérable du réseau dans des stratégies territoriales peut être assimilé à la métaphore du tissage ou de la broderie, dans laquelle la règle entraîne la régularité sur l'ensemble de l'ouvrage. Là où les projets de la première partie des années quatre-vingt-dix se fondaient sur une négociation et une régulation locale, centrée sur un projet d'usage, les initiatives ultérieures de déploiement sont issues de la régularité d'un tissage territorial. Si elles sont fondées sur une négociation, c'est pour la recherche d'un modèle pouvant être étendu à une large échelle. L'adaptation au projet local n'intervient qu'ensuite, dans le cadre de l'application de la régularité déployée.

La montée des démarches stratégiques des macro-acteurs apporte la puissance de la régularité et de la généralisation ; mais elle maintient une distance vis-à-vis du projet d'usage, dont les acteurs ne sont que peu ou pas partie prenante de la négociation de premier rang.

Une évolution qui atteste un processus d'industrialisation

Quatrième tendance, les dynamiques identifiées du développement des réseaux attestent un processus d'industrialisation, avec le recours à un déploiement technique généralisé, appuyé sur une dimension économique, dans un souci global d'efficacité ou au moins d'homogénéisation d'un système complexe.

Le réseau correspond à l'introduction de systèmes techniques susceptibles de relayer et démultiplier les modes traditionnels de travail des individus, notamment par les capacités de communication qu'il apporte. Au-delà, le *réseau numérique éducatif* s'inscrit dans un double processus de rationalisation économique et informationnelle. Sa description et sa modélisation sous forme de règles

transférables, notamment dans des schémas stratégiques et directeurs, des cahiers des charges ou des schémas d'architecture pour les systèmes d'information, est favorable à une diffusion régulière et une utilisation à grande échelle.

Enfin, le développement du *réseau numérique éducatif* appuie sa logique sur une affirmation d'un objectif d'efficacité, voire de productivité. Si l'efficacité pédagogique reste globalement peu interrogée, il en est tout autrement des aspects liés à la gestion, l'administration et surtout à l'information, le réseau y étant garant d'un développement cohérent.

Utilisation de systèmes techniques, diffusion à grande échelle, recherche d'une efficacité dont les critères échappent largement à la sphère locale d'usage... les composantes d'un processus d'industrialisation sont bien présentes dans le processus de développement des réseaux numériques éducatifs. Cette approche d'industrialisation s'étend notamment jusqu'à des logiques de division du travail, avec le renforcement du recours à des fonctions techniques et une séparation affirmée des sphères technique, pédagogique, administrative.

**Un rôle des acteurs minoré dans l'institution, qui se
reconstitue ailleurs, dans les sphères personnelle et
associative**

Cinquième tendance enfin, l'évolution du rôle des acteurs-usagers, et tout particulièrement des minorités les plus actives. D'abord au cœur des processus d'innovation, utilisés par l'institution comme supposés aptes à générer des effets de tâche d'huile, l'action des minorités actives s'estompe pendant la période suivante au profit des macro-acteurs de la généralisation.

Mais la période récente connaît aussi un considérable développement d'activités scolaires dans les registres personnels et associatifs, échappant au réseau numérique scolaire en tant qu'infrastructure.

Les connexions domestiques sont largement utilisées pour les échanges entre élèves, entre enseignants, et plus largement entre les acteurs des communautés éducatives. Si ces échanges se placent en marge de l'infrastructure du réseau scolaire, ils sont au cœur des relations entre les acteurs scolaires, et relèvent de ce point de vue intégralement de la constitution d'un espace de communication

scolaire médiatisée. La conception des espaces numériques de travail tente d'ailleurs d'apporter une réponse à ce phénomène, en ouvrant la voie à un prolongement du réseau scolaire jusqu'au domicile. Si la faible diffusion actuelle des ENT ne permet guère d'apprécier l'accueil qui leur sera fait, la constitution d'extensions du réseau élaborées indépendamment de l'infrastructure scolaire atteste l'importance des connexions domestiques pour son fonctionnement

Au-delà, le développement des échanges des communautés et des instances associatives ne se dément pas, qu'il s'agisse d'usages de listes de diffusion, professionnelles ou non, de publication de ressources ou documents relatifs aux activités scolaires. Les démarches liées aux logiciels et documents libres en particulier prennent une place croissante et témoignent de la capacité d'une communauté à prolonger le *réseau numérique éducatif* dans une dimension qui échappe à l'institution. Après s'être étendue de l'école au domicile, la communication éducative médiatisée trouve un domaine privilégié d'extension dans le développement de communautés dépassant les cadres scolaires traditionnels.

5.5. Vers une globalisation de la communication scolaire : ouverture et perspectives

Les cinq tendances lourdes mises en évidence viennent s'inscrire dans le schéma tracé d'une part par le processus de stratification lié aux générations successives du *réseau numérique éducatif* et d'autre part par son installation progressive comme une composante du développement d'une communication scolaire médiatisée.

Si le *réseau numérique éducatif* a occupé une importance croissante dans l'aménagement, l'organisation et le fonctionnement scolaire, jusqu'à créer les conditions d'une triple unité en matières d'organisation, d'éducation et de politique, la simultanéité de l'affirmation des cinq tendances lourdes identifiées installe une toute autre dimension d'unité et de globalité.

La dualité d'instrument scolaire et d'instrument personnel, associée aux développements simultanés des connectivités scolaires et domestiques, crée à la fois les conditions d'une globalisation de l'espace institutionnel et de l'espace personnel. Cette double globalisation s'organise autour de fonctionnalités de

communication, en voie de banalisation rapide. Au-delà d'une simple composante du développement d'une communication éducative médiatisée, le *réseau numérique éducatif*, intégrant les développements institutionnels et personnels dans une harmonisation globale de l'infrastructure, devient un espace de globalisation et de banalisation des fonctions communicationnelles scolaires.

Ce travail de recherche a mis en évidence le processus de constitution de cet espace de communication. Il a été rendu difficile par la faible existence d'études scientifiques sur le développement des réseaux numériques dans l'éducation. Cette situation a rendu nécessaire, au fil des travaux, de constituer un outillage permettant les investigations, notamment en termes de conceptualisation et de modélisation. Le long travail de description du réseau, de son histoire et de ses modes de fonctionnement a permis de constituer les grilles d'analyse nécessaires à des explorations plus détaillées.

Mais cette recherche, centrée sur la description d'un processus de constitution d'une globalité et d'une unité communicationnelles, a été abordée sous le signe d'une double limitation. Limitation à un niveau de globalité du réseau numérique comme initiative scolaire d'une part, conduisant à conserver une certaine distance d'observation ; limitation à des préoccupations informationnelles et communicationnelles d'autre part, laissant de côté nombre d'aspects plus traditionnels de l'analyse du monde scolaire.

Cette double limitation, qui sert de cadre d'investigation à cette thèse, met bien en évidence le caractère inachevé des investigations. Inachevé, d'abord, parce que le choix d'une approche globale n'a pas permis d'entrer dans l'analyse des hétérogénéités et des situations locales. Inachevé, ensuite, parce que l'analyse technologique et communicationnelle n'a pas conduit à interroger, par exemple, les aspects pédagogiques ou sociologiques. Inachevé enfin car la situation des réseaux numériques éducatifs reste fortement évolutive, leur histoire ne s'arrêtant pas au terme de ce travail de recherche.

C'est donc bien dans ces trois dimensions que peuvent être envisagés des prolongements ultérieurs.

L'analyse de la considérable hétérogénéité des situations pourrait apporter des éléments utiles à la compréhension de l'élaboration des situations locales. Les travaux de recherche futurs pourraient notamment porter sur la description et l'analyse de trajectoires d'acteurs ou de chroniques d'établissements, mettant davantage en évidence les relations entre les macro-projets et l'initiative éducative locale. Les utilisations du réseau dans le domaine pédagogique ainsi que les modifications qu'il permet ou facilite au plan sociologique, peu lisibles au niveau global de cette thèse, méritent aussi d'être interrogés et analysés. Les évolutions en cours ou à venir, liées notamment à l'émergence de nouveaux outils ou de nouveaux modes médiatiques, comme les blogs, le wikipedia ou encore la montée en charge d'un parascolaire en ligne, ouvrent un champ d'investigation considérable pour les développements du réseau qui ne manqueront pas de se réaliser.

Ces longs développements ont mis en évidence la puissante fonction de régulation du réseau numérique éducatif, mais ils révèlent aussi que celle-ci s'exerce dans deux dimensions dont la convergence n'est pas assurée : régulation de la macrostructure scolaire d'un côté ; régulation des usages, inscrite davantage dans la sphère personnelle de l'autre. La régulation produit dans chacune des deux dimensions une stabilisation fondée sur des compromis et des alignements dans lesquels chacun a trouvé une place, limitant ainsi la capacité du système ainsi créé à évoluer.

Evolution irréversible ? Rien n'est moins sûr : les irréversibilités des réseaux technico-économiques s'installent avant tout au niveau macro et il convient d'examiner plus avant de quelle manière les processus d'évolution se développent à l'échelle des établissements ; les modalités d'usage dans les domaines de la pédagogie et de l'action éducative recèlent d'autres dynamiques de développement encore non étudiées ; les stabilisations actuelles, enfin, ne limitent que de façon temporaire une dynamique qui renaît ailleurs, et la double irréversibilité constatée à propos du réseau crée les conditions d'une instabilité potentielle.

La période à venir est porteuse de larges potentialités et ne manquera pas d'apporter des rééquilibres entre les approches des macro-acteurs et celles des usagers.

ANNEXE I.
LES CINQ GENERATIONS DE RESEAUX
NUMERIQUES EDUCATIFS

ANALYSE RETICULAIRE EN SITUATION
D'USAGE

PROJETS LOCAUX ET GENERALISATION

Cette annexe reprend les éléments de l'analyse réticulaire en situation d'usage, telle qu'elle a été défini en première partie⁷⁷⁰. Appliquée aux cinq générations de réseaux numériques éducatifs, elle permet d'identifier les éléments qui sont utilisés dans la troisième partie pour décrire les processus de stratification qui constituent progressivement le réseau.

Cette annexe reprend, pour chaque époque, l'ensemble des éléments du modèle, permettant ainsi de mettre en œuvre les objectifs qui présidaient à sa conception : permettre une observation fondée sur une grille homogène de l'ensemble des générations sur l'ensemble de la période utilisée.

Les données utilisées sont issues de l'étude de documents prescriptifs, de textes de cadrages et de comptes-rendus d'usages, complétés par des rencontres et entretiens avec une variété d'acteurs des projets de chacune des époques.

⁷⁷⁰ Analyse réticulaire en situation d'usage Cf. p. 2.

ANNEXE I. CHAPITRE 1.**TELEMATIQUE SCOLAIRE : RETICULARITES D'ACTEURS,
RETICULARITES D'USAGE****1.1. Télématique : projet et généralisation**

La télématique, première période des réseaux numériques éducatifs, présente déjà les deux types d'initiatives :

- celle du projet, élaboré au niveau de l'établissement, qui s'appuie éventuellement sur un dispositif de proximité (bassin télématique) ;
- celle de la généralisation voulue par l'institution, qui vise à généraliser les services télématiques d'information en direction des usagers de l'école, ainsi que pour des fonctions liées à l'administration des tâches éducatives (services télématiques en direction des agents)..

La télématique-projet

Impulsée par une équipe académique, elle est centrée sur l'établissement, et s'installe avec le soutien des dispositifs d'accompagnement, notamment le *bassin télématique*. Elle est le reflet de la politique de l'Etat, au travers du plan IPT et des programmes successifs d'innovation, et s'appuie sur la technologie du *Minitel*, et sur les partenariats économiques associés (constructeurs, éditeurs, prestataires, opérateur). Pour l'établissement, elle ouvre la voie à un dispositif organisé d'information de ses usagers, permet des activités de production et de consultation externes et, dans une moindre mesure, internes.

A l'échelle académique, elle est l'occasion de la mise en place d'un dispositif organisé (bassins), et facilite le fonctionnement d'un groupe d'acteurs par des fonctions d'information collective, de mutualisation, de communication et des téléprocédures (inscriptions stages notamment).

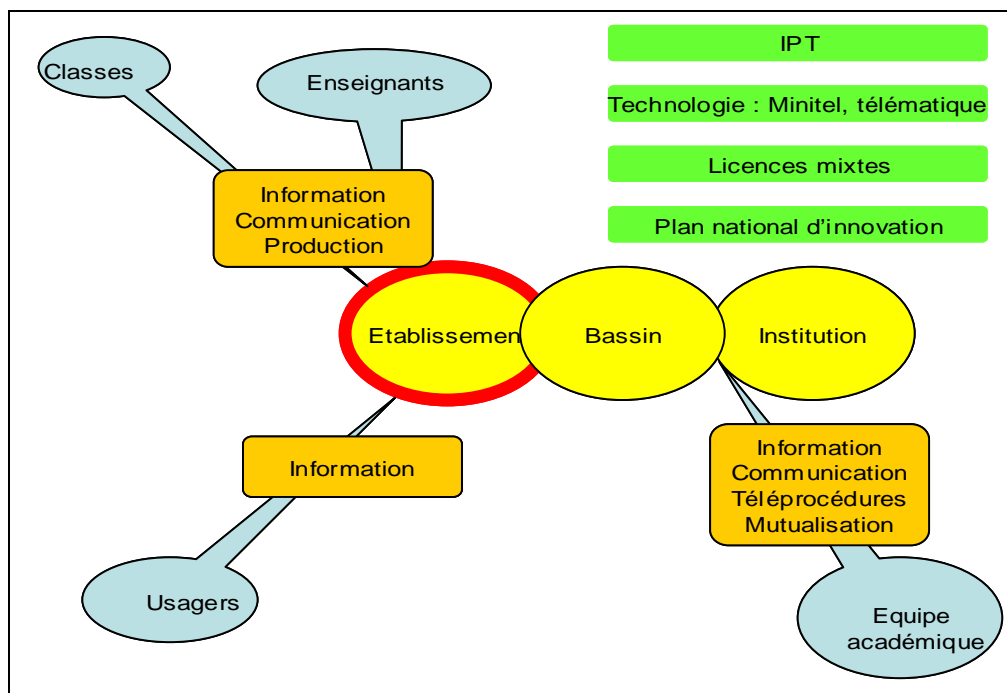


Figure 20. Les acteurs du projet télématique

Dans le projet télématique, le leadership revient à l'établissement, qui est fortement soutenu par les instances académiques. Ses usagers sont les acteurs de l'établissement : enseignants, élèves, parents ; ils n'utilisent généralement le service qu'à partir du domicile, ou éventuellement de quelques dispositifs spécifiques dans l'établissement (*Minitels* de consultation, téléviseur, émulateurs sur *Nanoréseau* ou PC). La dimension économique est présente dans le projet (investissements, fonctionnement) et constitue un témoignage de l'engagement de l'établissement et de l'Académie. La collectivité n'intervient généralement pas, sinon pour un soutien générique, souvent marginal. La problématique des ressources est abordée essentiellement au travers des activités de production.

La télématique-généralisation

La télématique en tant que projet à vocation de généralisation se place davantage dans un contexte institutionnel large, avec la volonté de mettre en place des dispositifs d'information, de communication et progressivement de téléprocédures. L'initiative en revient à l'institution, aux niveaux national et académique, en appui sur les politiques publiques de modernisation administrative, sur les acteurs technico-économiques (prestataires ou partenaires)

et les ressources technologiques. La démarche suivie est celle d'une mise en relation des acteurs, avec une forte dimension d'information descendante, complétée par un volet de communication avec les établissements (équipes de direction) et les équipes académiques (formateurs, personnes ressources).

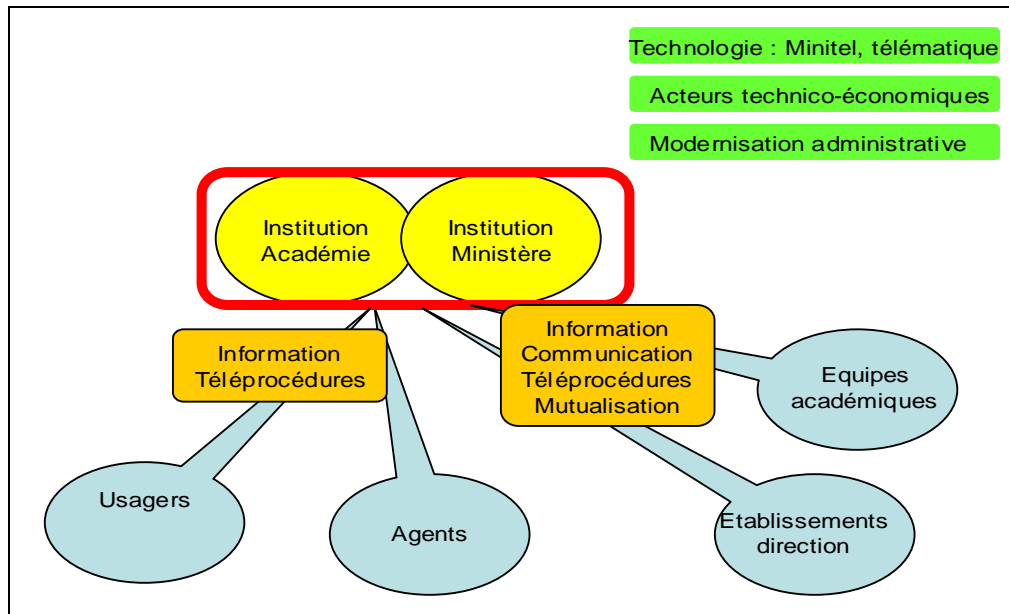


Figure 21. Les acteurs de la télématique-généralisation

Dans la télématique généralisation, le leadership revient à l'institution. Les services visent les usagers du système éducatif, les enseignants, les établissements et les équipes académiques. Les deux premiers accèdent à des services simplifiés, généralement d'information, avec un développement progressif de téléprocédures (inscriptions universitaires, examens, etc.). Les établissements et équipes académiques bénéficient de services plus avancés, avec des possibilités de messagerie, de mutualisations et d'échanges, etc.

La dimension économique est fortement affirmée, dans une logique d'achat public principalement, avec recours à des prestataires professionnels. Les ressources sont traitées essentiellement sous l'aspect de la mise en accès d'information institutionnelle, ainsi que, plus marginalement, sous l'aspect de la mutualisation.

1.2. Caractéristiques techniques, déploiements

Réticularité technique

La réticularité technique de la télématique s'appuie sur les déploiements du *Minitel*, équipements domestiques d'une part mais aussi équipements des établissements et de l'institution.

Les caractéristiques techniques limitent les possibilités d'usage : bas débit, affichage texte exclusivement, faible interactivité.

| | | | | | |
|----------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------|
| Télématique généralisation | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | très faible | Faible | très faible | non concerné | non concerné |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| Télématique projet | Faible | non concerné | Forte | Moyenne | Forte |
| | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | très faible | Faible | très faible | faible | non concerné |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| Télématique projet | Faible | Faible | Moyenne | Forte | Forte |

Tableau 19. Réticularité technique de la télématique scolaire (évaluation)

L'équipement en *Minitel* des enseignants se situe en moyenne entre 60 et 80 % vers 1990. Les établissements développant un projet télématique évaluent généralement entre 60 et 90% le nombre de familles connectées. On peut donc considérer que la réticularité technique externe, appréciée en nombre de terminaux disponible, est forte. Au sein des établissements en revanche, la disponibilité est limitée : leur connectivité interne est très faible, la disponibilité des *Minitels* étant souvent limitée, notamment en raison de la difficulté à maîtriser les coûts induits par l'usage. Tous disposent d'au moins un *Minitel* pour les services administratifs, mais pratiquement aucun établissement n'en dispose en nombre suffisant pour un usage pédagogique effectif. La connexion des

établissements est donc de 100 % pour le volet institutionnel, mais proche de 0 pour le volet pédagogique.

L'usage de la télématique est défini, notamment limité en interne, par la disponibilité des terminaux, mais aussi par l'activité des usagers. Toujours faible dans le domaine interne, le recours à la télématique reste moyen pour les services liés à la généralisation, et forte, quand ils existent, pour ceux liés aux projets.

Pour l'établissement, la réticularité interne est faible à très faible, alors que la réticularité externe, au sein de l'institution, est forte pour la généralisation, moyenne pour les projets.

En revanche, l'institution dans son ensemble présente une réticularité quasi-généralisée (forte) pour la télématique-généralisation, chaque entité étant équipée de terminaux télématiques. Pour les projets, elle reste cependant limitée à l'échelle du bassin ou de l'académie (moyenne), pour les seuls établissements volontaires participants.

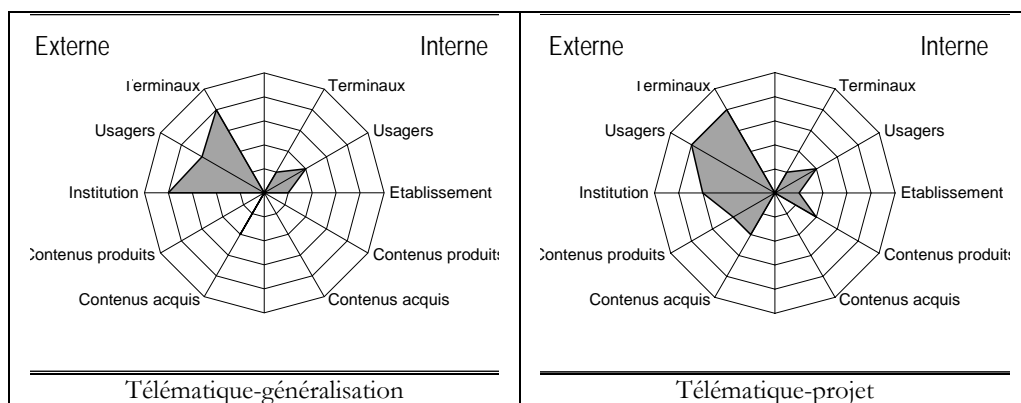


Figure 22. La réticularité technique de la télématique scolaire

Aussi bien pour la télématique-généralisation que pour la télématique-projet, les diagrammes mettent clairement en évidence une forte réticularité externe, inhérente à la technologie utilisée. La connectivité interne est assurée sur les *Minitels* présents dans l'établissement, avec souvent quelques efforts spécifiques d'équipement, notables bien que limités. Les usagers sont touchés de façon significative, avec un accent plus marqué dans le cas des projets ; les applications de vie scolaire donnent une dimension spécifique aux informations véhiculées, les utilisateurs y attachant un prix particulier.

D'une manière générale, la télématique-projet innove fortement dans la volonté de relier les individus, dans une approche étendue à la communauté éducative..

Pénétration et diffusion

En l'absence d'évaluations chiffrées précises, que ce soit à l'échelle d'une académie ou du pays, il est difficile d'évaluer avec précision la pénétration et la diffusion de la télématique scolaire. Les publications de la presse pédagogique sur le sujet s'attachent davantage à décrire des expériences et initiatives qu'à donner des évaluations quantitatives.

Dans cette situation, les indicateurs ont été essentiellement renseignés à partir d'enquêtes réalisées auprès d'acteurs de cette période, notamment dans les académies de Créteil et Aix-Marseille.

| Télématique | Usages pédagogiques | Usages de vie scolaire | Usages documentaires | Usages administratifs et de gestion | Usages personnels |
|--|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Diffusion dans les établissements | Faible | Moyenne | très faible | Généralisation | très faible |
| Pénétration / acteurs de l'établissement | Faible | Forte | très faible | Moyenne | Forte |

Tableau 20. Pénétration et diffusion de la télématique scolaire (évaluation)

Usages pédagogiques

Si les usages pédagogiques sont largement mis en avant dans les projets soumis aux académies et au ministère, les exemples, notamment ceux rapportés par la presse pédagogique, restent rares et relevant d'exploitations à faibles effectifs (disciplines à faible diffusion, élèves en situation particulière, par exemple malades ou en déplacements sportifs, etc.).

La diffusion d'usages pédagogiques de la télématique aux établissements reste faible. Quant elle existe, elle concerne généralement un tout petit nombre d'enseignants fortement impliqués, et la pénétration au sein des établissements concernés est également faible.

Les échanges internationaux, les échanges professionnels dans quelques disciplines d'enseignement technique ou les activités de production de services par

les élèves restent les plus cités⁷⁷¹, mais les réalisations ne questionnent guère le statut d'innovation, voire d'exception.

Usages de vie scolaire et sociale

En matière de vie scolaire et sociale, en revanche, un nombre significatif d'établissements a exploité des applications spécifiques, notamment dans les registres de la gestion des notes, des absences, et de l'information des élèves et des familles.

La diffusion aux établissements dépasse un caractère anecdotique pour atteindre dans certains cas une forte minorité, dépassant les 20%. On soulignera la forte pérennité de ces usages, nombre d'établissements ayant poursuivi l'exploitation des applications pendant plus de dix ans, dans des conditions techniques difficiles et particulièrement précaires⁷⁷². La diffusion des usages de vie scolaire s'installe donc, dans les académies ayant un déploiement significatif, dans une diffusion **moyenne**.

Dans les établissements ayant développé de tels usages, l'intérêt est fortement marqué notamment par les familles. Certains établissements utilisant le système AGNES rapportent ainsi des consultations d'une majorité des familles, en particulier au voisinage des conseils de classe, et ce durant plusieurs années. La diffusion des usages est donc **forte**, et sa composante familiale restera longtemps une situation isolée.

Usages documentaires

Le domaine documentaire est souvent revendiqué, comme appui des usages pédagogiques. Les contraintes techniques limitent le plus souvent les échanges à l'information documentaire elle-même, sans que le document primaire ne soit réellement concerné. Cet usage reste limité à quelques réseaux de documentalistes. C'est aussi celui du développement de l'usage de services commerciaux, comme 36-17 *Electre*, qui connaît une certaine diffusion scolaire dans le cadre

771 (Archambault, 1989).

772 Après le début des années quatre-vingt-dix, les applications développées par les équipes académiques ne sont plus maintenues, et font même dans certains cas l'objet d'interdictions de diffusion. Après 1995, les systèmes télématiques utilisés sont progressivement retirés du marché,

d'expérimentations, malgré une destination d'origine distincte⁷⁷³. La diffusion d'usages documentaires aux établissements reste très faible, ainsi que la pénétration correspondante.

Usages administratifs et de gestion

Le domaine de l'administration et de l'organisation connaît un développement significatif, avec la mise en place de services académiques touchant la grande majorité des établissements (gestion d'information, messagerie institutionnelle, échanges de données), mais aussi des applications permettant de développer des activités de groupes (corps d'inspection, groupes de formateurs, groupes disciplinaires, etc.). Des services nationaux et académiques d'information, destinés notamment aux familles, touchent également un public externe. La diffusion est ici significative sur le territoire éducatif, mais ne concerne de façon régulière qu'un nombre réduit d'acteurs.

La diffusion aux établissements du second degré est rapidement généralisée, mais la diffusion au sein des établissements reste au mieux moyenne, en raison notamment du petit nombre de *Minitels* et de lignes téléphoniques disponibles.

Usages personnels

En matière d'usages personnels, la situation est largement plus contrastée. Les messageries, forums et espaces de stockage ne concernent que très faiblement l'échelle de l'établissement, et les comptes-rendus de tels usages restent très rares.

En revanche, la télématique est fortement sollicitée par de petits nombres d'acteurs fédérés en groupes (formateurs, personnes ressources, corps d'inspection, personnels de direction, etc.). Dès cette époque, la télématique sert de support à une forte activité de communautés délocalisées, certes en nombre restreint mais témoignant d'une forte implication de la majorité des acteurs concernés. Pour ceux qui sont touchés par la diffusion de la télématique à leur sphère d'activité, la pénétration auprès des acteurs concernés est forte.

et ne font plus l'objet d'aucun support. Il faut attendre le passage l'an 2000 pour donner un coup d'arrêt important (mais pas définitif), les systèmes n'étant pas prévus pour cela.

⁷⁷³ *Electre* est davantage destiné aux libraires et bibliothécaires, mais il constitue aussi un outil télématique pour les documentalistes d'établissements.

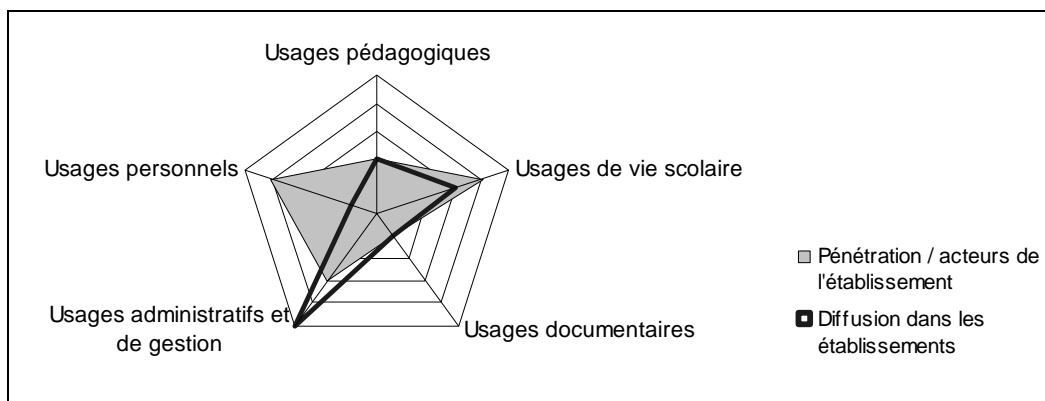


Figure 23. Pénétration et diffusion de la télématique scolaire

1.3. Réticularités d'usage

Réticularité pédagogique

| Réticularité Pédagogique | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Télématique généralisation | non concerné | non concerné | Intérêt | non concerné | Intérêt | Intérêt |
| Télématique projet | Action | Priorité | Priorité | non concerné | Intérêt | Intérêt |

Tableau 21. Réticularité pédagogique de la télématique scolaire (évaluation)

Pour l'individu-usager comme pour l'établissement, le domaine pédagogique n'est pas concerné par la télématique généralisation, davantage focalisée sur le registre administratif. L'institution marque en revanche son intérêt pour des services pédagogiques en ligne, sans pour autant que ceux-ci dépassent l'expérimental ou l'anecdotique. Le monde économique comme les acteurs de contenus marquent leur intérêt, mais les services proposés restent rares, et pratiquement sans trace d'usage aujourd'hui.

Pour la télématique-projet en revanche, l'établissement comme l'institution font connaître leur priorité pour le registre pédagogique dans les contenus des projets, sans forcément que cela se traduise significativement dans les usages. Les acteurs de la minorité active développent une action dans ce domaine qui tend au foisonnement, même si les usages mis en place se révèlent souvent non transposables.

La collectivité n'est pas concernée à ce stade. Les acteurs économiques et de contenus marquent leur intérêt, sans que des réalisations effectives ne soient mises en évidence.

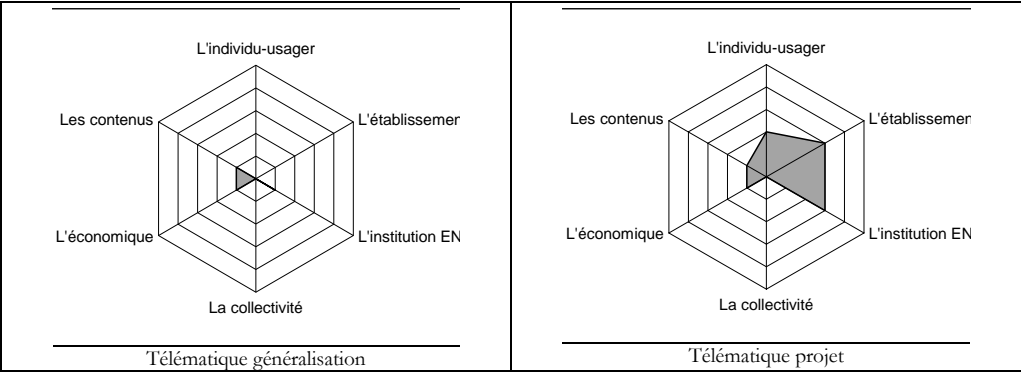


Figure 24. Réticularité pédagogique de la télématique-généralisation et de la télématique-projet

Réticularité de vie scolaire et sociale

| Réticularité Vie scolaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Télématique généralisation | faible | Moyenne | Faible | non concerné | non concerné | non concerné |
| Télématique projet | Traduction | Traduction | Structuration | Intérêt | non concerné | Intérêt |

Tableau 22. Réticularité de vie scolaire et sociale de la télématique scolaire (évaluation)

La télématique-projet est fortement marquée par la vie scolaire. Pour l'établissement, l'élaboration du projet est l'occasion de conduire des activités de traduction, accompagnées par les équipes de bassin, pour construire un nouveau cadre de référence. Pour les individus de la minorité active, c'est aussi la traduction qui prévaut, alors que les nouvelles applications et les nouveaux usages structurent l'activité des autres. L'institution se structure par rapport à cette approche, avec une large intervention des groupes et bassins télématiques sur ce point. La collectivité, lorsqu'elle est approchée, marque son intérêt, éventuellement en soutenant financièrement un équipement. Le secteur économique est encore non concerné, alors que le domaine des contenus⁷⁷⁴

⁷⁷⁴ Les interventions en termes de « contenus » concernent des acteurs économiques et non économiques (acteurs publics notamment). Même pour le domaine éditorial, les initiatives conduites ne relèvent que rarement d'une intention économique directe, mais plutôt du prospectif ou de l'expérimentation.

marque son intérêt, sans pour autant que des réalisations dépassant le cadre de l'expérimental ne voient le jour (AFP, Erebus).

La télématique-généralisation se limite aux domaines d'information et de communication entre établissement et académie, alors de faible extension, et en ce qui concerne les usagers aux informations génériques données au niveau académique ou national. Pour l'individu comme pour l'institution, c'est une réticularité faible, d'usage occasionnel et limitée par une communication largement dissymétrique. Pour l'établissement en revanche, et même si cette démarche ne concerne principalement que les équipes de direction et de gestion, la télématique-généralisation est une opportunité quelquefois prise en compte pour se placer dans le cadre d'une vie scolaire inter-établissements à l'échelle académique ; la diffusion en est moyenne. La collectivité, l'économique et les contenus ne sont pas concernés à ce stade.

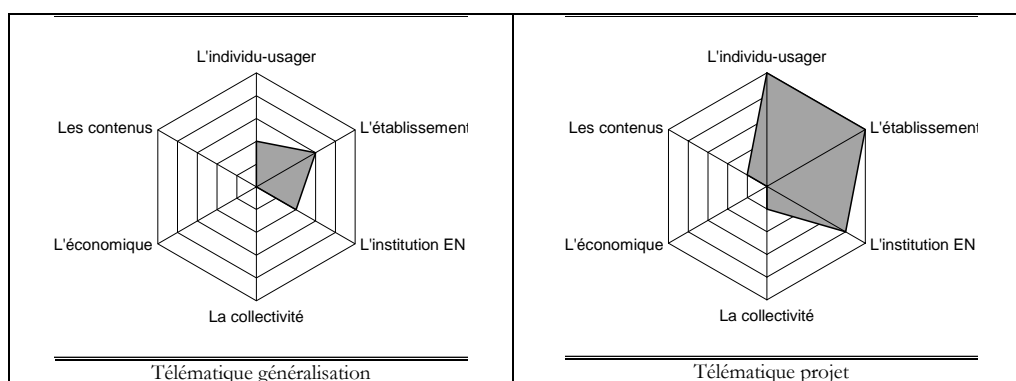


Figure 25. Réticularité de vie scolaire et sociale de la télématique-généralisation et de la télématique-projet

Réticularité documentaire

| Réticularité documentaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Télématique généralisation | non concerné | non concerné | Intérêt | non concerné | Intérêt | Intérêt |
| Télématique projet | Action | Intérêt | non concerné | non concerné | Intérêt | non concerné |

Tableau 23. Réticularité documentaire de la télématique scolaire (évaluation)

S'agissant de la génération télématique, la dimension documentaire se limite à quelques initiatives de téléchargements, fortement limitées par le débit de 1200 bauds disponible et par la complexité des configurations techniques à mettre en œuvre (serveur BBS, poste client connecté à un *Minitel* ou à un modem, utilisant

un logiciel spécifique), et à l'usage de banques bibliographiques par les documentalistes (*Questel, Pascal, Francis, Electre*). Là encore, les usages sont limités par le coût de ces services, jugé prohibitif, et l'absence de tarification spécifique. La dimension documentaire est globalement très peu présente de la génération télématique

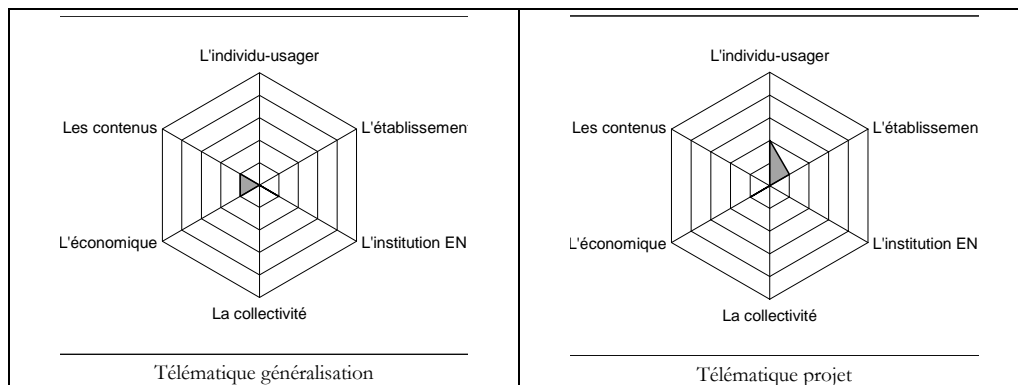


Figure 26. Réticularité documentaire de la télématique-généralisation et de la télématique-projet

1.4. Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation

Réticularité d'acteurs

| Réticularité d'acteurs | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Télématique généralisation | faible | faible | Généralisation | non concerné | faible | très faible |
| Télématique projet | Structuration | Traduction | Structuration | Intérêt | Action | Intérêt |

Tableau 24. L'implication des acteurs principaux de la télématique (évaluation)

L'individu-usager

Dans le cas de la télématique-généralisation, l'individu-usager scolaire est potentiellement concerné, dès lors qu'il dispose d'un *Minitel* à titre personnel et qu'il fait lui-même la démarche d'utiliser un des services mis en place. La réticulation à ce stade est faible, limitée à un contexte d'usage personnel le plus souvent extrascolaire et soumise à la bonne volonté des acteurs.

En matière de projet en revanche, les expériences recensées en matière de vie scolaire (gestion des notes, information), de constitution de liens avec le tissu local (exemple du serveur GENEPI à Guillestre), d'outils de fonctionnement de

communautés délocalisées (travaux des équipes académiques et disciplinaires notamment) mettent en évidence une fonction de structuration pour les usagers effectivement concernés.

L'établissement

Il n'est que marginalement concerné par la généralisation, principalement pour obtenir et fournir des informations de gestion. La télématique-généralisation ne lui apporte qu'une réticularité faible, même si sur un plan quantitatif elle est généralisée à l'ensemble des établissements.

En revanche, c'est au sein des établissements que se développe l'activité de traduction qui permet de façonner la transposition télématique au monde scolaire, avec notamment les développements d'applications adaptées au contexte scolaire (composeurs, serveurs, applications télématiques). On notera particulièrement à ce propos les développements de services d'information en direction des parents, innovation sociale forte qui ne sera pas reprise à l'échelle institutionnelle.

L'institution éducation nationale

La télématique constitue pour l'institution une démarche de généralisation, visant progressivement au développement de nouveaux services pour les usagers, et un réseau destiné aux usages de gestion touchant tous les établissements scolaires et les services académiques.

La télématique-projet suit une démarche d'une autre nature, mais la constitution en bassins télématiques constitue une démarche de structuration.

La collectivité

Elle est largement absente de cette période, que ce soit en matière de généralisation ou de projet. Elle est non concernée par une généralisation initiée par le ministère, et marque quelquefois un intérêt pour les projets locaux.

L'économie

Si la télématique comporte dès l'origine des aspects télématiques, liés notamment à la gestion des coûts (matériels, logiciels, généralisation), les démarches de généralisation n'ont qu'une faible influence sur une réticulation qui toucherait les acteurs correspondants. A l'exception des coûts de communication, les

réalisations relèvent majoritairement du système éducatif, avec des politiques d'acquisition qui ne permettent pas à un marché de s'organiser.

En matière de projets, les *bassins télématiques* permettent de progresser dans une relation aux acteurs économiques, notamment les agences entreprises de *France Télécom* qui développent une action de présence auprès des établissements.

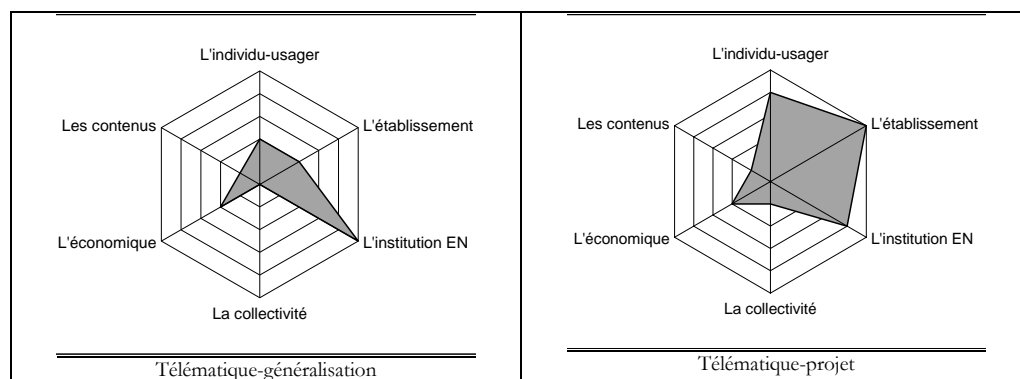


Figure 27. L'implication des acteurs principaux du projet télématique

Réticularité d'organisation

En matière d'administration et d'organisation du système éducatif, la télématique-généralisation a permis une adaptation des modes de gestion au contexte créé par les lois de décentralisation. La mise en place des EPLE a nécessité le développement de modes d'administration adaptés, avec notamment la constitution d'un ensemble d'applications de gestion au niveau de l'établissement. Les nécessités de consolidation des données au niveau académique et national, ainsi que d'information des chefs d'établissements et des équipes d'administration a conduit à mettre en place un ensemble d'applications télématiques : information, communication, consolidation et transfert des données des établissements.

| Réticularité d'organisation | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Télématique généralisation | faible | Structuration | Traduction | non concerné | Intérêt | Intérêt |
| Télématique projet | Moyenne | faible | Structuration | non concerné | non concerné | faible |

Tableau 25. Réticularité administrative et de gestion de la télématique scolaire (évaluation)

Pour l'établissement, la télématique-généralisation s'installe comme un vecteur de structuration, en apportant une organisation et des outils originaux ; cette

démarche se situe même en avance par rapport à l'ensemble des administrations. Pour l'institution, c'est une activité de traduction qui est conduite, avec l'application des possibilités techniques de la télématique à la constitution de systèmes d'information s'inscrivant dans la logique des lois de décentralisation. Cependant, cette démarche vise principalement à constituer un système d'information exclusivement interne à l'éducation nationale, ne concernant pas les collectivités. Il s'agit donc moins de l'application d'une logique de décentralisation que de déconcentration.

Les dispositifs mis en place visent principalement les établissements, les applications en direction des usagers restant limitées en matière d'administration et d'organisation scolaire. Les acteurs de contenus ne sont pas à ce stade concernés par des systèmes qui visent avant tout l'information institutionnelle.

S'agissant de la télématique-projet, elle reste peu touchée par la réticularité d'organisation scolaire, si on excepte les réseaux d'acteurs, et donc la mise en place d'une réticularité instituée comme vecteur d'institutionnalisation. Même si un nombre réduit d'usagers est concerné, cette démarche apparaît importante, car elle s'appuie sur un dispositif technique pour institutionnaliser un dispositif et un niveau d'intervention. L'organisation en bassin constitue notamment une démarche de structuration du système.

Les approches liées aux ressources d'information sont limitées, mais s'élaborent vers la fin de la période sous la forme d'expérimentations, avec par exemple *Calvacom*⁷⁷⁵ et *Antarctica*⁷⁷⁶. La démarche reste à peine ébauchée, mais elle constitue une première prise en compte de mise à disposition de ressources en matière de réseaux ; l'usage en est réalisé uniquement dans des projets pédagogiques..

La dimension économique est essentiellement prise en compte dans les aspects de connexion-communication, avec l'usage de type de tarifications différents en

775 *Calvacom* : service téléinformatique utilisant les protocoles du *Minitel* pour des liaisons entre ordinateurs. *Calvacom* propose un ensemble de ressources d'informations, généralistes et spécialisées, sur abonnement. Le service sera expérimenté dans quelques établissements pendant les années 1992-1995.

776 *Antarctica* : service télématique et téléinformatique mis en place à l'occasion de l'expédition de Jean-Louis Etienne dans l'Antarctique et en Patagonie. Toutes les expéditions successives de Jean-Louis Etienne donneront lieu à des activités de communication en réseau avec des établissements scolaires, en suivant l'évolution des technologies.

fonction des usages : communications locales dans les zones de tarification de base, Kiosque avec tarifs réduits (36-14) pour les services concernant les agents, alors que le 36-15 (avec reversement) sera souvent préféré pour les services aux usagers.

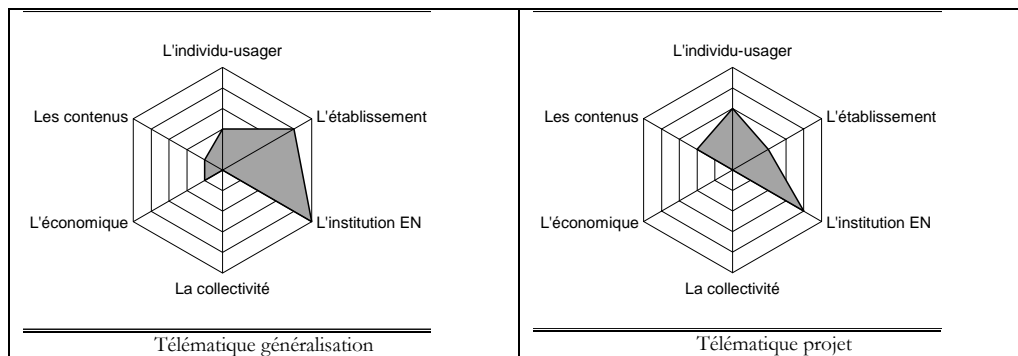


Figure 28. Réticularité administrative et d'organisation de la télématique-généralisation et de la télématique-projet

ANNEXE I. CHAPITRE 2.**RESEAUX LOCAUX ET RETICULARITES****2.1. Projet et généralisation**

Les réseaux locaux d'établissement scolaire s'inscrivent, au-delà de la période initiale d'expérimentation, dans les deux logiques principales du projet élaboré au sein de l'établissement d'une part, et de l'initiative de généralisation de la collectivité d'autre part. Les dimensions de projet et de généralisation identifiées pour l'époque télématique restent présentes, mais la généralisation est ici initiée par la collectivité et concerne exclusivement le domaine pédagogique.

Le réseau local d'établissement, projet et objet du projet

Les équipes académiques conduisent une forte incitation au projet de mise en réseau au sein des établissements. Les établissements prennent l'initiative de déployer un réseau pédagogique, souvent dans la logique de petits réseaux limités aux domaines disciplinaires, plus rarement dans une dimension globale et transversale. La technologie utilisée est celle du réseau à serveur dédié reliant des postes de travail. Les connexions sont réalisées par l'intermédiaire de câbles provisoires, plus rarement au moyen avec un câblage intégré au bâtiment.

Les projets sont caractérisés par un fort centrage sur les fonctions techniques de connexion des postes en vue de partage de ressources techniques ; le partage de ressources et d'informations constitue le plus souvent un volet secondaire.

Les travaux se cristallisent sur les organisations en groupes d'une part⁷⁷⁷ et sur la gestion individuelle du poste d'autre part, ainsi que sur le partage de ressources.

⁷⁷⁷ Cf. Annexe II p. 2

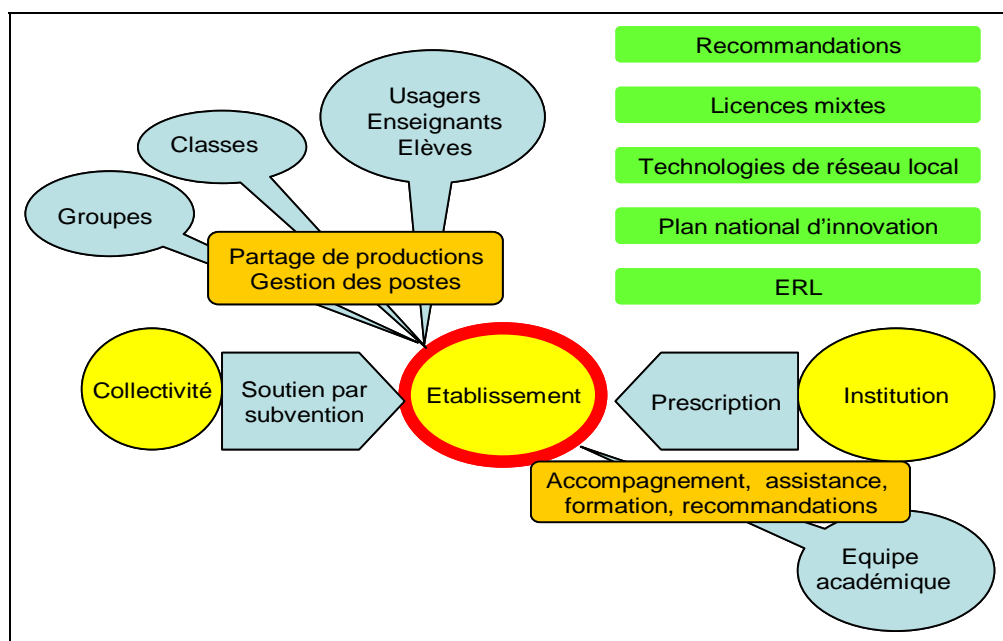


Figure 29. Le projet de réseau local et ses acteurs

Dans les déploiements de réseaux liés à un projet local, le leadership revient clairement à l'établissement. Le soutien des instances académiques peut être fortement présent, mais il est moins affirmé qu'à l'époque précédente, les dispositifs de bassin étant en perte de vitesse au profit d'instances académiques. Si les usagers impliqués se limitent à une épure interne limitée au domaine pédagogique, et donc principalement aux enseignants et aux élèves, les acteurs porteurs du projet conduisent une véritable activité de traduction, d'adaptation des outils et méthodes du réseau à un nouveau cadre d'usage.

La dimension économique affichée se limite généralement aux acquisitions (matériels, licences logicielles), sans approche spécifique du marché autre que les *Licences mixtes* et tarifs éducation. La collectivité, sur sollicitation de l'établissement, met en place des actions de soutien, sans s'engager dans une structuration spécifique. La disponibilité de ressources documentaires et informationnelles n'est abordée que du point de vue des productions individuelles et de groupe.

Le réseau local en perspective de généralisation : initiative territoriale

Les projets de généralisation des réseaux locaux qui ont un impact significatif en matière de diffusion des usages et de transposition technologique relèvent des

projets de déploiements engagés par les collectivités, soit à l'échelle d'une catégorie d'établissements sur l'ensemble de leur territoire, soit au moins à titre expérimental sur un ensemble significatif d'établissements.

Des réseaux administratifs progressivement généralisés, mais dans une configuration strictement limitée et fermée

Il ne s'agit pas de prétendre qu'il n'y a pas eu à cette époque de déploiement significatif de réseaux locaux à des fins administratives, mais ceux-ci ne se sont pas inscrits dans une démarche de régulation et de mise en réseau des acteurs. Des équipements de réseaux locaux ont effectivement été progressivement réalisés dans la sphère administrative, mais limités à la connexion d'un tout petit nombre de postes (en général moins de cinq) dans un réseau strictement isolé du reste de l'établissement. Tous les établissements disposent de serveurs analogues, exploitant les mêmes applications de gestion dans des conditions identiques. Les acteurs locaux sont cantonnés en position de simple utilisateur, sans que des effets de réseaux, et encore moins d'externalités de réseau, ne puissent se développer. Les déploiements de gestion sont, durant cette période, strictement des opérations techniques pour lesquels les utilisateurs se sentent peu concernés.

Généralisation et collectivités

Les projets de généralisation à l'initiative des collectivités s'inscrivent en général dans une logique de déploiement territorial, sans liaison *a priori* avec les projets conduits sur le terrain. Ils s'installent souvent dans une logique de collaboration avec l'institution académique, en termes de configurations, de choix technico-pédagogiques et d'accompagnement des usages. Cependant, compte tenu de l'absence d'initiative nationale de généralisation, les académies n'ont pas de rôle spécifique de leadership dans ce cas. En revanche, les équipements visés étant de grande ampleur, les projets conduits vont progressivement s'installer dans une professionnalisation, jusqu'à l'intervention de bureaux d'études spécialisés. Pour les collectivités, la dimension de câblage est prépondérante.

Les modes de gestion de ces projets ont très largement recours à des procédures d'appel d'offres, ce qui induit aussi une structuration économique forte. Les contraintes de procédures d'achat public conduisent souvent à privilégier les prestataires pouvant assurer l'ensemble du projet, ce qui favorise les grands

groupes, au détriment du tissu local. Les *licences mixtes*⁷⁷⁸ interviennent moins dans les projets de généralisation, l'achat étant intégré aux procédures globales. Les projets s'appuient en revanche pratiquement toujours sur le choix d'un *ERLP*⁷⁷⁹ unique, faisant l'objet d'un partenariat avec l'Académie.

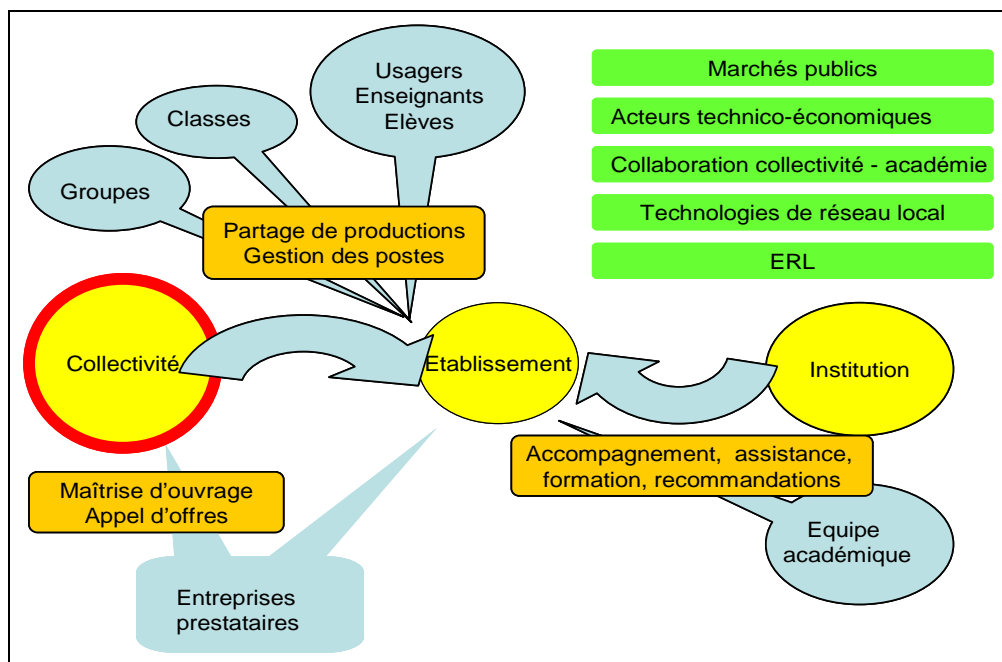


Figure 30. Les acteurs du réseau - généralisation

Dans les déploiements de réseaux locaux initiés par les collectivités sur un ensemble d'établissements, les individus-usagers ne sont pas à l'origine du projet. Les usagers visés sont principalement les enseignants et les élèves, ainsi que, selon les projets, d'autres catégories de personnels. Ils sont sollicités pour intervenir pour la mise en usage, alors que les déterminants techniques du projet sont définis en amont lors de la conception des appels d'offres. Le projet d'usage qu'on leur demande d'élaborer s'établit sur un cadre technique déjà défini.

L'établissement est lui-même associé comme point d'application d'un projet territorial plus large ; le projet local n'est que rarement pris en compte de façon significative. Tout au plus l'établissement est-il interrogé, à un point défini du processus, pour définir la localisation des prises, souvent sans qu'il dispose des maîtrises nécessaires à l'élaboration d'une réponse. Cependant, dans le cadre de

⁷⁷⁸ Licence mixte Cf. p. 2

ses relations avec la collectivité, la mise en usage de l'installation réalisée constitue pour lui une priorité, mais sans pour autant qu'elle relève d'un projet pleinement approprié.

Pour l'éducation nationale, le projet territorial de mise en réseau, lorsqu'il existe, devient une composante importante de la relation partenariale avec la collectivité. Les équipes académiques chargées de la formation, de l'accompagnement et même souvent des aspects techniques intègrent le projet territorial comme composante structurante. La collectivité engage elle-même une structuration de son activité, en installant une démarche d'équipement globale relevant de l'aménagement du territoire et s'appuyant sur la demande de quelques établissements pour anticiper celle des autres. L'élaboration de cahiers des charges de consultation publique impose de conduire une description précise des équipements visés, ce qui va aussi dans le sens d'une structuration de l'approche.

S'agissant du secteur économique, il s'installe dans une logique de réponse aux sollicitations des collectivités, sous forme de réponses aux appels d'offres. L'importance des sommes en jeu place les projets de réseaux locaux généralisés au niveau d'enjeux économiques importants, qui deviennent des priorités pour les acteurs économiques. Pour autant, il n'y a pas véritablement de processus de professionnalisation ou d'industrialisation de la réponse aux besoins, les entreprises se bornant à proposer le plus souvent des solutions « sur étagères », sans réelle prise en compte de la spécificité éducative. Le secteur des industries de contenus est peu présent du terrain des réseaux, et n'a pas de présence spécifique dans les initiatives de généralisation. Les acquisitions de ressources numériques en réseau restent dans la très grande majorité des cas de la compétence des établissements.

779 *ERLP* Cf. p. 2-2.

2.2. Caractéristiques techniques et déploiements des réseaux locaux

Réticularité technique du réseau local d'établissement

| | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------|
| Réseau local généralisation | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | Forte | Généralisation | Forte | Moyenne | Faible |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| | non concerné | non concerné | non concerné | non concerné | non concerné |
| Réseau local projet | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | Moyenne | Forte | Forte | Moyenne | faible |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| | non concerné | non concerné | non concerné | non concerné | non concerné |

Tableau 26. Quelques déterminants de la réticularité technique du réseau local ⁷⁸⁰ (évaluation)

Le réseau local, en tant qu'infrastructure technique, relie la grande majorité des postes des établissements dans lesquels il est déployé, et jusqu'à la totalité en cas du réseau-généralisation. Cependant, le maintien de la séparation physique entre réseau administratif et pédagogique ne permet pas de considérer que la connectivité est généralisée. Dans le cas du réseau-projet, cette séparation se double de l'existence d'un ensemble de réseaux isolés, dont l'interconnexion constitue une des difficultés de la période. La connectivité des terminaux interne est donc qualifiée de **forte** en cas de généralisation, et de **moyenne** en cas de projet.

⁷⁸⁰ Dans un souci de cohérence et de maintien de possibilité de comparaisons, les déterminants de la réticularité technique sont mentionnés ici aussi bien dans la dimension interne qu'externe, même si le réseau local, par sa définition, est limité à la dimension interne.

Dans sa capacité à relier les utilisateurs, les réseaux locaux d'établissement sont caractérisés par la généralisation progressive des projets *ERLP*, qui se fondent sur la généralisation d'une gestion individuelle. Dans le cas du réseau-généralisation, on peut donc considérer que la capacité à relier les usagers est **généralisée**. Pour le réseau-projet, en revanche, l'établissement est rarement pris en compte dans son intégralité. La dimension individuelle prévaut tout de même pour ceux qui sont concernés, ce qui permet de qualifier la réticularité technique des acteurs de **forte**.

Dans les deux cas, la prise en compte de l'établissement comme objet propre du réseau est **forte** : s'il s'agit d'un projet, la structuration du réseau est conçue comme volet du projet de l'établissement, et couvre les nœuds jugés stratégique (sous réserve de faisabilité technique sans coûts excessifs) ; dans le cas d'un réseau-généralisation, il s'agit d'une infrastructure déployée sur l'établissement, qui se définit à partir d'une étude exogène de la totalité de l'entité.

Les capacités réticulaires appliquées aux documents produits au sein de l'établissement sont telles qu'elles permettent de conserver les productions personnelles, de les mettre à disposition d'un groupe ou de les communiquer à tous, et ce aussi bien dans le cas du projet que de la généralisation. Cependant, les modes d'accès se limitent à la manipulation de fichiers informatiques distants, généralement sans services plus avancés que ceux offerts par le système d'exploitation du poste de travail. Potentiellement généralisable, la réticularité des documents produits est limitée par des modalités de mise à disposition requérant des compétences techniques. Elle est donc qualifiée de **moyenne**.

En matière de réseau local, aussi bien en mode généralisation que projet, la disponibilité de documents acquis est rare, coûteuse et complexe techniquement. Elle concerne principalement le partage en réseau de CD-ROM, qui ne se développe guère au cours de la période, si on excepte l'usage de quelques encyclopédies et ouvrages de référence⁷⁸¹. Si la réticularité des documents acquis est possible, elle reste d'une réalisation **faible**.

781 La rareté de cette mise à disposition n'est pas uniquement due à une diffusion technologique lente, mais à une fonctionnalité technique dont l'utilisabilité se dégrade rapidement si les sources se multiplient. Dans le cas du partage de CD-ROM, le nombre de titres partagés par serveur est

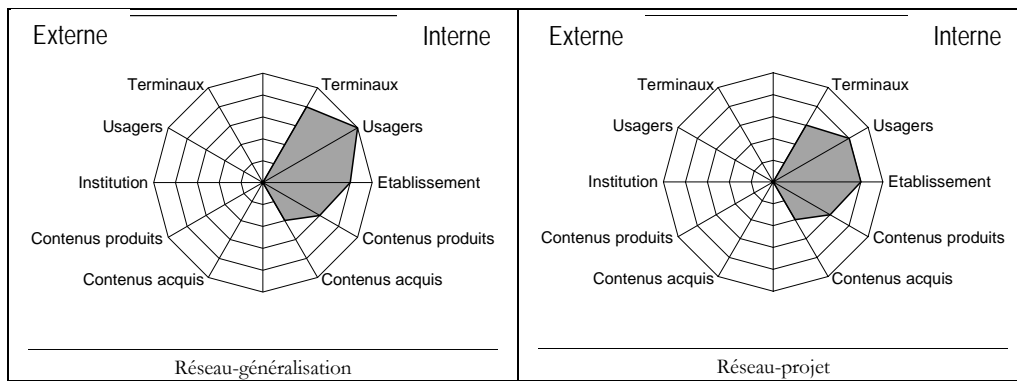


Figure 31. La réticularité technique des réseaux locaux

Les diagrammes mettent en évidence un homomorphisme important entre généralisation et projets. Le réseau-généralisation montre cependant sa supériorité dans sa capacité à mieux atteindre l'ensemble des postes et des usagers. Globalement, et même si les approches en sont très différentes, l'établissement est pris en compte avec des dynamiques comparables. Sauf dans quelques rares exceptions où des projets spécifiques ont été conduits sur ce point (par exemple les réseaux vidéo en Rhône-Alpes et Nord-Pas-de-Calais⁷⁸²), la gestion des ressources reste une fonctionnalité de base, présente mais limitée par ses contraintes techniques.

Pénétration et diffusion du réseau local

| Réseau local | Usages pédagogiques | Usages de vie scolaire | Usages documentaires | Usages administratifs et de gestion | Usages personnels |
|--|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Diffusion dans les établissements | Forte | Très faible | faible | très faible | faible |
| Pénétration / acteurs de l'établissement | Moyenne | Moyenne | Moyenne | très faible | faible |

Tableau 27. Pénétration et diffusion du réseau local d'établissement (évaluation)

strictement limité ; pour des systèmes plus élaborés (tours virtuelles), si les grands nombres sont potentiellement possibles, ils restent peu utilisés, notamment pour des raisons économiques (coût prohibitif des licences), en fonction des contraintes techniques (opérations d'installation et de maintenance toujours lourdes et complexes), ainsi qu'en l'absence de modes d'accès organisés et homogènes limitant les possibilités en termes d'interface utilisateur à des logiques de menus, limitées en nombre d'items.

782 (Deceuninck, 2000) évoque les déploiements du Pas-de-Calais. Les développements concernant les contenus et services vidéo restent cependant du registre de l'exception et de la faible diffusion.

Tableau 28. Pénétration et diffusion du réseau local d'établissement (évaluation)

Usages pédagogiques

Les réseaux locaux d'établissements, s'appuyant notamment sur les services proposés par les *ERLP*, créent les conditions du développement d'usages pédagogiques. Vers 1995, au début de la mise en place des projets Internet, une forte majorité d'établissements dispose de réseaux dans le domaine pédagogique. Dans de nombreux cas, il s'agit de réseaux de groupes de salles de classes, ou de départements disciplinaires, installé à la demande et sur projet pédagogique spécifique. Une enquête réalisée dans l'académie d'Aix-Marseille début 1996 indique que près de quatre-vingt pour cent des établissements du second degré disposent d'au moins un réseau pédagogique ; dans la moitié des cas, plusieurs réseaux concernent des registres disciplinaires différents.

La diffusion du réseau local dans la sphère pédagogique est donc **forte**. En revanche, la dispersion et la multiplication de « petits » réseaux, souvent rattachés à un lieu ou une discipline, induisent une pénétration **moyenne**, circonscrite aux seuls acteurs concernés.

Usages de vie scolaire et sociale

Les réseaux locaux s'installent dans les établissements autour des préoccupations pédagogiques qui président au développement des *ERLP* : espaces personnels de stockage, gestion des groupes et de leurs activités, partage de ressources. Les projets sont avant tout pédagogiques, et leurs caractères principalement disciplinaire et dispersés ne permettent pas une prise en compte réelle d'une globalité d'approche.

Dans la plupart des cas, la préoccupation de la vie scolaire et sociale reste marginale ; elle ne peut véritablement s'exprimer que dans le cas d'établissements disposant d'un réseau global, permettant ainsi un véritable partage d'information. Les réseaux locaux ne sont pas le support de la poursuite des travaux de vie scolaire engagés avec la télématique, à quelques rares exceptions près. La diffusion dans une dimension de vie scolaire est **très faible** dans les établissements.

En revanche, les projets de mise en réseau globale comportent souvent un volet de vie scolaire : projets organisés autour du développement d'une communication interne, développement d'activités éducatives de groupe, serveur d'établissement permettant la consultation des productions locales, ressources disciplinaires, etc. La presse pédagogique porte témoignage d'une diversité d'initiative, marquées par l'engagement de leurs acteurs et positionnées dans des établissements souvent considérés comme pilotes : lycée pilote innovant du Futuroscope, lycée Pierre et Marie Curie à Echirolles, lycée de Thiais et collège de Clichy sous Bois. Tous sont impliqués dans des expérimentations nationales, et témoignent d'une dynamique locale dans le domaine de la vie scolaire et sociale.

Usages documentaires

Si les aspects documentaires sont mis en avant dans les attendus des projets, ils sont peu pris en compte au niveau des usages. Les travaux sur les *ERLP* n'apportent pas d'amélioration de service significative dans ce registre, les services classiques d'accès aux fichiers et répertoires apparaissant comme une base commune acceptée. La seule avancée significative réside dans l'installation progressive de logiciels de gestion documentaire en réseau, le partage de ressources sur CD-ROM progressant lentement et étant le plus souvent limité en nombre de titres.

La diffusion des usages documentaire reste **faible**, ne conduisant que de façon exceptionnelle à une disponibilité des ressources sur une fraction significative des postes de l'établissement, hors CDI. En revanche, les établissements ayant créé les conditions de cette disponibilité font état de développements significatifs. Il s'agit une nouvelle fois des établissements pilotes, dans lesquels la dynamique d'innovation est effective.

Usages administratifs et de gestion

La règle imposée de séparation physique des réseaux administratif et pédagogique crée les conditions d'une très faible diffusion dans ce domaine.

Usages personnels

Si les *ERLP* se développent autour de la conception d'espaces de stockage personnels, les usages dans ce domaine relèvent davantage des activités de la

classe que de la sphère individuelle. Les postes de travail connectés et accessibles librement restent alors rares⁷⁸³, et les usages sont largement restreints aux activités pédagogiques. Le développement d'un usage personnel reste **faible**, et de plus limité par les quotas d'espace disque, souvent de l'ordre de l'équivalent d'une disquette⁷⁸⁴.

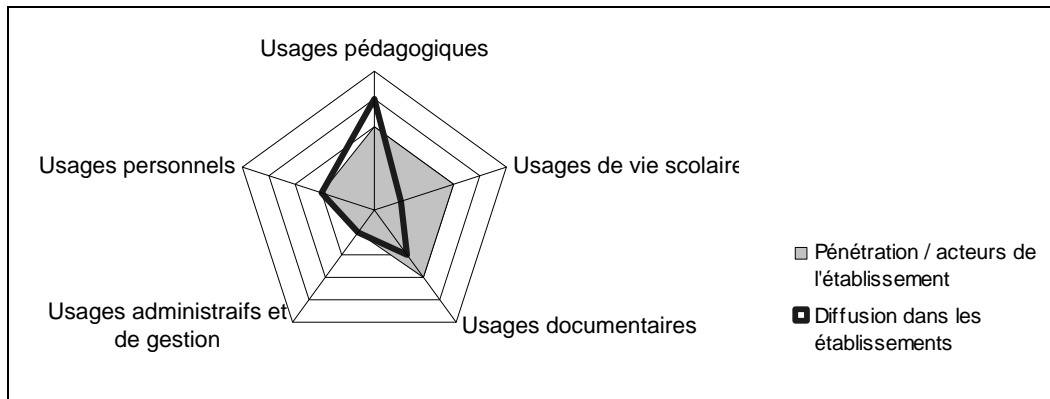


Figure 32. . Pénétration et diffusion du réseau local d'établissement

2.3. Réticularités d'usage

Réticularité pédagogique

| Réticularité Pédagogique | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|--------------|
| Réseau local généralisation | Structuration | Structuration | Action | Structuration | Structuration | Action |
| Réseau local projet | Traduction | Traduction | Intérêt | Action | Intérêt | Action |

Tableau 29. Réticularités pédagogiques du réseau local (évaluation)

L'individu-usager est l'acteur clé des réseaux locaux d'établissements, que ce soit dans le cadre des projets ou d'initiatives de généralisation. L'individualisation du service est au cœur de la quasi-totalité des initiatives, et en particulier des réalisations d'ERLP, dont l'usage se généralise progressivement. Dans tous les cas, les usagers du réseau sont amenés à **structurer** leurs propres modes d'usage, que ce soit en matière d'organisation de leurs éléments personnels ou dans la conception de documents et ressources devant être utilisés dans la relation avec

⁷⁸³ De 1 à 5 postes dans les CDI de l'académie d'Aix-Marseille selon une enquête réalisée en 1995 1996.

⁷⁸⁴ 1Mo par défaut pour l'ERLP *Altair*.

d'autres utilisateurs. On note cependant une implication particulière dans le cas de projets d'établissements importants, pour lesquels une logique propre de traduction est identifiable. En revanche, dans la majorité des initiatives de généralisation, l'activité de **traduction** est conduite par les minorités actives des équipes académiques.

L'établissement est fortement concerné par le projet réseau, qui mobilise son énergie et ses moyens. Pour le faire aboutir, l'enrôlement interne et la conviction d'un noyau d'enseignants et de la direction précède une démarche souvent difficile de conviction et d'enrôlement externe, en direction des autorités académiques et de la collectivité, dans une démarche de **traduction**. Lorsque le projet de réseau se réalise, il est le fruit d'une adhésion et d'une implication de nombreux acteurs. Il a le plus souvent conduit à refondre le projet d'établissement, en lui donnant une dimension spécifique à l'information et à la communication. Les initiatives de généralisation sont moins directement liées à l'établissement, mais nécessitent cependant une forte implication de sa part. La collectivité attachant un prix spécifique à la réussite de son initiative, les acteurs locaux de l'établissement sont sollicités pour une mise en œuvre réussie. Avec l'appui des équipes académiques, ils s'inscrivent dans une logique d'organisation et de **structuration**, même s'il s'agit rarement d'une réelle refondation du projet d'établissement.

Les équipes académiques apportent une contribution active aux déploiements, en général dans le cadre d'une politique négociée avec la collectivité. Ils accompagnent le développement et aident à la mise en œuvre, sans pour autant assumer un leadership. Leur action se fonde sur les travaux de conception et de déploiement des *ERLP*, ainsi que sur des activités de veille et d'organisation de l'innovation ; elle reste souvent restreinte par la faible disponibilité de moyens pour rémunérer les acteurs locaux. L'éducation nationale ne fait pas le choix d'une prescription généralisée et ne met pas en place les moyens d'un soutien généralisé aux initiatives. Les équipes académiques voient leur action limitée par les restrictions de leurs moyens, qui ne permettent pas d'envisager un déploiement généralisé. Les académies marquent leur **intérêt** pour les initiatives, vont jusqu'à organiser l'action dans le cas d'accord avec la collectivité, mais n'élaborent pas de structurations ambitieuses pour une généralisation.

La collectivité marque un **intérêt** pour l'impact pédagogique du réseau, mais son intervention est limitée dans ce domaine par un partage des compétences qui ne place pas le pédagogique dans son domaine d'intervention direct. Dans les projets de généralisation, cependant, les débats avec l'académie visent à définir des politiques négociées, pour lesquelles la préoccupation de l'efficacité pédagogique est souvent réaffirmée. C'est une **structuration** du mode de management partagé qui se met en place.

Le secteur économique reste le plus souvent dans le registre de l'offre technique, marquant un **intérêt** pour l'usage pédagogique, mais sans développement réel dans ce domaine. La généralisation offre des perspectives nouvelles, dans la mesure où les appels d'offres prévoient un déploiement comprenant des outils pédagogiques (Rhône-Alpes) ; la **structuration** d'une offre intégrant un volet pédagogique est indispensable.

Le secteur des ressources éducatives est sollicité par le ministère dans le cadre des appels à propositions successifs en matière de titres multimédias, ceux-ci mentionnant systématiquement la nécessité de versions réseau. Le secteur éditorial développe une **action** pour le développement de contenus en réseau, mais ce volet reste marginal par rapport à une offre davantage tournée vers le grand public.

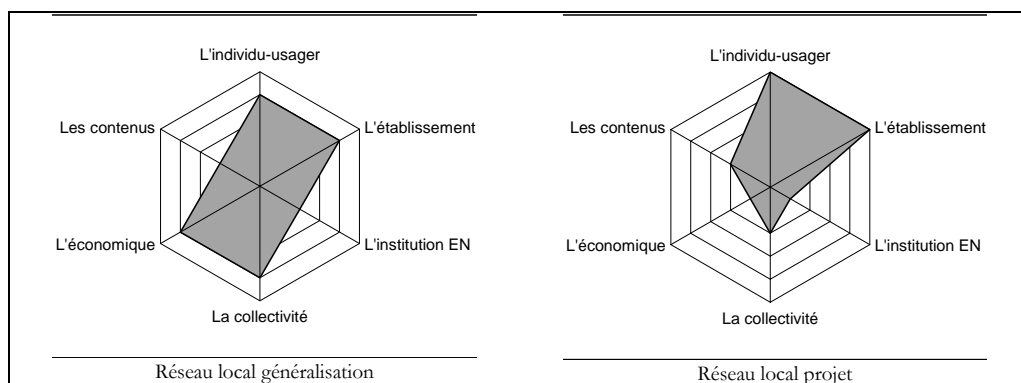


Figure 33. Réticularité pédagogique du réseau local-généralisation et du réseau local-projet

Réticularité de vie scolaire

| Réticularité Vie scolaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| réseau local généralisation | Intérêt | Action | Intérêt | Intérêt | non concerné | non concerné |
| réseau local projet | Priorité | Action | Intérêt | Intérêt | non concerné | non concerné |

Tableau 30. Réticularité de vie scolaire et sociale (évaluation)

Les usagers concernés par la réticularité de vie scolaire sont strictement limités, dans le cas des réseaux locaux, aux acteurs internes à l'établissement. Au-delà même, la séparation physique entre les réseaux pédagogique et administratif conduit à limiter l'impact en matière de vie scolaire à une seule des deux communautés, et donc à une communication restreinte dans la plupart des cas aux enseignants et aux élèves. On notera que les comptes rendus d'usage ne mettent pas en évidence d'usages relevant spécifiquement de la vie scolaire au sens où cela a pu être réalisé avec la télématique. Les accès aux notes, absences, informations quotidiennes diverses, etc. ne seront qu'exceptionnellement abordés ; lorsqu'ils existent, ces services restent rendus par la télématique. On notera en revanche une dynamique forte, même si elle reste limitée à un nombre réduit d'acteurs, autour de l'organisation de groupes de travail, notamment pour la conduite de projets ou de productions locales. C'est là une première prise en compte de la dimension de la vie de l'élève au sein de l'établissement⁷⁸⁵.

Ni l'institution, ni la collectivité ne s'engagent significativement dans la voie de la vie scolaire, leur position se situant quelque part entre réticence et intérêt, avec dans quelques cas un soutien aux initiatives locales, à la condition qu'elles n'abordent pas le domaine réservé du réseau administratif. La position de l'institution est au mieux celle d'un intérêt limité, qui trouve dans les *ERLP* un cadre opportunément circonscrit ; la collectivité considère en général qu'il s'agit d'un domaine réservé qui relève des instances éducatives. L'accompagnement des équipes académiques, dans le cadre des travaux sur les *ERLP*, présente cependant une priorité d'action dans ce domaine, même si elle est strictement limitée par la disjonction imposée entre pédagogie et gestion.

Il n'y a pas d'intervention économique notable sur ce sujet, les éditeurs abordant le domaine de la vie scolaire le faisant davantage dans une perspective administrative. Le domaine des contenus se limite à une disponibilité limitée à un fonds réduit, le plus souvent limitée au seul CDI.

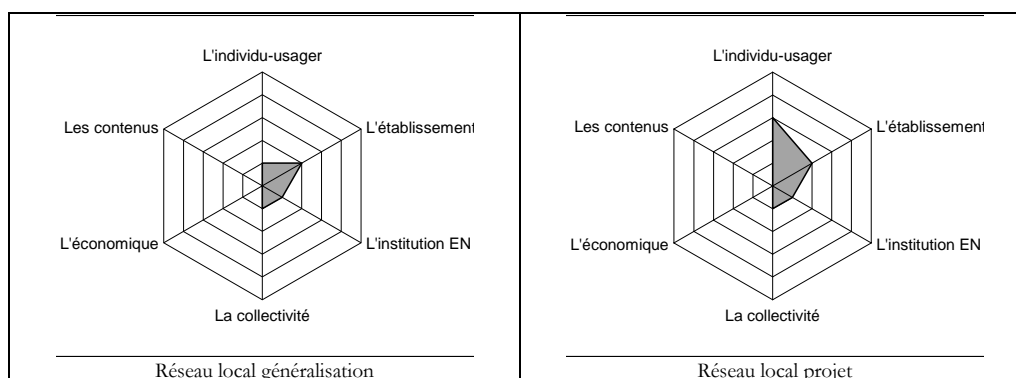


Figure 34. Réticularité vie scolaire du réseau local-généralisation et du réseau local-projet

On notera ici les situations proches entre les réseaux issus de projets ou de généralisation ; la seule différence notable réside dans l'implication spécifique des usagers en cas d'initiative locale en matière de vie scolaire. Cette dynamique est fortement liée à la prise en compte des activités de groupe, mais elle reste limitée à un nombre réduit d'établissements.

Réticularité documentaire

| Réticularité documentaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| réseau local généralisation | Priorité | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Intérêt |
| réseau local projet | Priorité | Action | Intérêt | non concerné | Intérêt | Intérêt |

Tableau 31. Réticularité documentaire du réseau local d'établissement (évaluation)

La réticularité documentaire est le plus souvent affichée comme une priorité pour les équipes impliquées dans le réseau. Elle concerne notamment la mise à disposition de la base documentaire du CDI, de titres éditoriaux partagés en réseau et de productions locales. Ces trois points restent d'un impact limité, les logiciels documentaires n'étant qu'exceptionnellement disponibles hors du CDI.

785 Dans une démarche proche de celle abordée par le rapport « Vie de l'élève, vie de

Les ressources accessibles sur le réseau se limitent à quelques usuels et aux documents produits localement. L'objet documentaire manipulé par le réseau local reste essentiellement le fichier informatique ; tout accès à des objets véritablement informationnels passe par des interfaces ou applications additionnelles, qui restent marquées par une absence de standardisation. La priorité unanimement affichée sur ce point ne se traduit guère dans les faits.

Pour l'établissement comme pour l'institution, c'est davantage un intérêt qui est exprimé pour une réticularité documentaire, mais sans que des actions réelles ne s'organisent sur ce point. Aucune démarche d'ingénierie n'est mise en place, par exemple, pour permettre une réelle exploitation des titres retenus en licence mixte en version réseau, à l'exception de rares tours de CD-ROM, aux contraintes techniques fortes⁷⁸⁶. S'agissant des collectivités, leur intervention reste exceptionnelle sur ce plan. On notera cependant quelques projets liés à la mise en place de serveurs vidéo dans certains départements ou régions⁷⁸⁷.

Les offres économiques dans ce domaine restent marginales : les serveurs vidéo relèvent plutôt de réponses ponctuelles déclinées de solutions destinées à d'autres secteurs (hôtellerie, secteur hospitalier) ; les laboratoires multimédias, issus des laboratoires de langues antérieurs, apparaissent progressivement, mais relèvent de logiques différentes⁷⁸⁸. L'intervention du secteur économique en matière de dispositif d'accès organisé aux ressources reste marginale ; l'offre de contenus reste également limitée, malgré l'incitation du ministère dans le cadre des appels d'offres pour les *Licences mixtes*.

l'établissement » (Blanchet, 1998).

786 Cette appréciation globale doit cependant être modulée par la mention de situations différentes. On signalera notamment des actions spécifiques appuyées sur un projet local fort, en vue par exemple de permettre l'accès à davantage de titres du CDI par exemple dans une salle, en se fondant sur des dispositifs de partage local, et ce malgré de fortes contraintes techniques.

787 Dans certaines régions, comme Rhône Alpes, Nord Pas de Calais et PACA, des serveurs vidéo seront installés dans certains établissements, dans certains cas avec une volonté de généralisation. A cette époque, il s'agit d'équipements analogiques dont l'intégration au réseau numérique reste faible ou inexistante. On consultera sur ce sujet les travaux de Julien Deceuninck à propos du Nord Pas de Calais.

788 Les laboratoires multimédias installent des dispositifs d'accès et de partage de contenus, mais ces dispositifs restent strictement limités aux ordinateurs du labo. L'intégration dans un réseau global n'est pas recherchée, ni même facilitée.

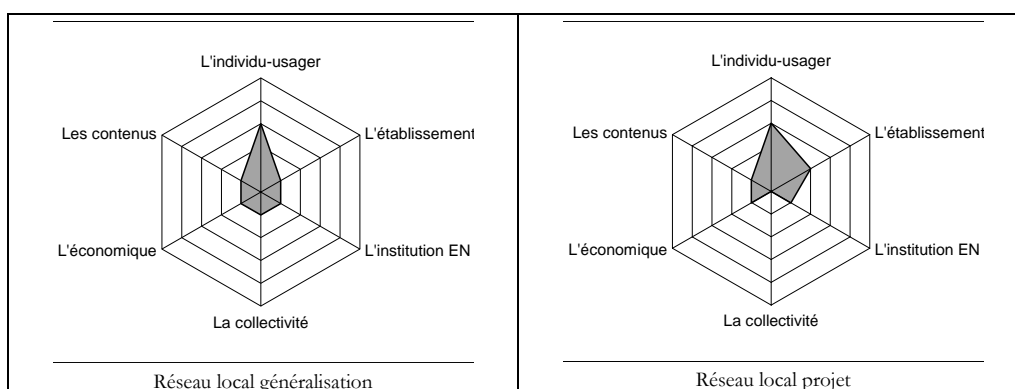


Figure 35. Réticularité documentaire du réseau local-généralisation et du réseau local-projet

2.4. Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation

Réseau local d'établissement : analyse de l'implication des acteurs

| Réticularité d'acteurs | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|--------------|
| réseau local généralisation | Action | Priorité | Structuration | Structuration | Structuration | faible |
| réseau local projet | Traduction | Traduction | Action | Action | Intérêt | Moyenne |

Tableau 32. Réticularités d'acteurs du réseau local (évaluation)

Des individus-usagers porteurs d'une évolution

Les projets locaux de réseaux sont portés par des individus-usagers particulièrement actifs qui créent les conditions de la transposition technologique du réseau au contexte éducatif dans une perspective de **traduction**. Ces acteurs, souvent associés aux travaux des équipes académiques, sont ceux qui concourent à la réalisation des *ERLP*, restituant sous forme incorporée l'ensemble de leurs conceptions et connaissances.

En matière de réseau-généralisation, les acteurs locaux n'ont pas le pilotage de l'initiative. Ils interviennent dans une logique d'action, mais dans une perspective où la maîtrise globale de l'équipement est difficile à assumer. De taille importante, conçu par des compétences extérieures, le réseau est souvent vécu comme une installation complexe pour laquelle il est difficile, voire impossible, de se

construire une représentation opératoire. Les acteurs locaux s'inscrivent davantage dans des logiques d'action, de mise en œuvre des outils techniques proposés.

Des établissements progressivement impliqués

Le réseau en tant que projet local ne peut exister que dans le cas d'une forte mobilisation de l'établissement qui en est à l'origine. Si le projet est porté par quelques individus parmi les plus impliqués et disposant de compétences techniques, il ne peut se concrétiser que dans la mesure où il est repris au niveau de l'établissement et soutenu par l'équipe de direction. L'établissement reprend ainsi à son compte la démarche de traduction portée par ceux qui sont à l'origine du projet.

Si l'établissement est impliqué dans un projet de généralisation, il est saisi de l'initiative par la collectivité de rattachement. En règle générale, les établissements répondent positivement à cette sollicitation, les équipes de direction souhaitant renforcer la collaboration avec la collectivité. La mise en œuvre du réseau-généralisation devient alors une priorité de l'établissement.

Une institution scolaire qui se structure et accompagne

L'institution assure un accompagnement des déploiements, qu'il s'agisse des initiatives des établissements ou des projets de généralisation. Pour les projets locaux, c'est moins un pilotage fortement centralisé (comme c'était le cas pour la télématique) qu'un accompagnement assorti de recommandations. C'est une logique d'action, dans une démarche d'aide, de conseil, d'assistance à la mise en œuvre. Si la collectivité engage une action de génération, l'implication est d'une autre nature, davantage fondée sur une recherche de partenariat étroit entre académie et collectivité. C'est généralement dans ce cadre que l'institution reprend à son compte les travaux de conception des *ERLP*, comme support d'une structuration incorporée aux déploiements.

Les collectivités, vers un nouveau leadership

Avec la mise en place des initiatives de généralisation dans quelques régions ou départements, les collectivités s'engagent vers un nouveau leadership, fondé sur la définition de politiques d'aménagement. Le déploiement de réseaux numériques s'inscrit alors comme un volet des déploiements infrastructurels (notamment les

constructions et rénovations de bâtiments), qui s'installe progressivement dans des programmations à moyen et long terme. Les premiers recours à des cabinets d'ingénierie et bureaux d'étude sont le signe d'une structuration supplémentaire.

S'il n'existe pas d'initiative de généralisation, les collectivités répondent aux sollicitations des établissements, dans une logique d'action.

Une économie qui peine à s'organiser

Le développement des réseaux locaux éducatifs, depuis le début des années quatre-vingt-dix, induit une demande en termes de matériels spécifiques et de logiciels systèmes. Le secteur économique marque son intérêt pour les déploiements d'initiative locale, en adaptant ses offres. Le tissu de proximité intègre les composants du réseau dans ses offres ; les éditeurs mettent en place des circuits de diffusion pour les *Licences mixtes*.

Les initiatives de généralisation se focalisent d'abord sur les aspects d'infrastructures (câblages), et installent des logiques d'appels d'offres de grande ampleur. Progressivement, le recours à des entreprises de service et de conseil permet de développer une structuration spécifique, qui reste limitée par la dissociation des aspects logiciels (licence mixte). Il n'y a pratiquement pas de développement des services (installations, mise en œuvre), ceux-ci étant le plus souvent réalisés de façon autonome au sein des établissements.

Des contenus peu ou pas concernés

La diffusion des technologies de réseau local est à l'origine de l'apparition de quelques titres en version réseau, le plus souvent sur support CD-ROM. Seuls les acteurs éditoriaux les plus proches du monde scolaire répondent à la sollicitation du ministère en réalisant ces versions. Ces titres, le plus souvent encyclopédiques, ne connaissent qu'une diffusion faible dans les projets d'initiatives locale, leurs tarifs apparaissant prohibitifs. Les premières diffusions généralisées de grande ampleur (région Rhône-Alpes notamment) donneront à cette diffusion une extension nouvelle, mais qui restera modérée.

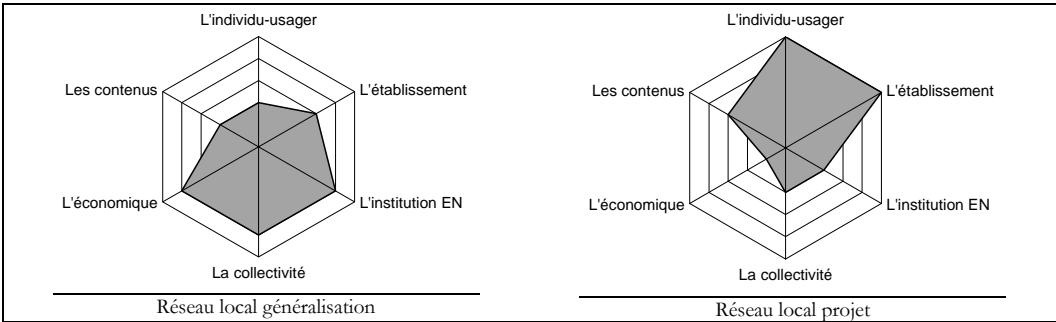


Figure 36. L'implication des acteurs principaux du réseau local d'établissement (généralisation et projet)

Réticularité administrative et d'organisation

| Réticularité d'organisation | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| réseau local généralisation | Priorité | Intérêt | Intérêt | non concerné | non concerné | non concerné |
| réseau local projet | Structuration | Intérêt | Intérêt | non concerné | non concerné | non concerné |

Tableau 33. Réticularité administrative et d'organisation du réseau local d'établissement (évaluation)

La réticularité administrative et d'organisation du réseau local est strictement limitée par la prescription de séparation physique entre administratif et pédagogique, qui interdit a priori toute relation du réseau avec le domaine administratif.

La réticularité d'organisation se limite à la gestion des groupes, pour laquelle elle présente une véritable avancée. En référence aux travaux de Robert Marty et Jean Xech⁷⁸⁹, ces structurations relèvent les *réticularités institutionnalisées* (la classe par exemple), mais aussi des formes *instituées* (groupes liés à des tâches ou des initiatives), comme des implémentations techniques d'éléments du sociogramme.

Les établissements et l'institution éducation nationale marquent un certain intérêt pour cette évolution, sans pour autant qu'elle ne se traduise dans des formes institutionnelles d'organisation. La prise en compte de cette dynamique se borne à l'activité d'équipes académiques dans la conception et le développement d'*ERLP*, avec un soutien limité des instances académiques et nationales.

789 (Marty, Xech, 1997).

Il n'y a aucune incidence sur l'action des collectivités et sur des formes d'organisation liées à l'accès aux contenus, et l'impact économique reste limité aux démarches ponctuelles d'industrialisation des *ERLP*.

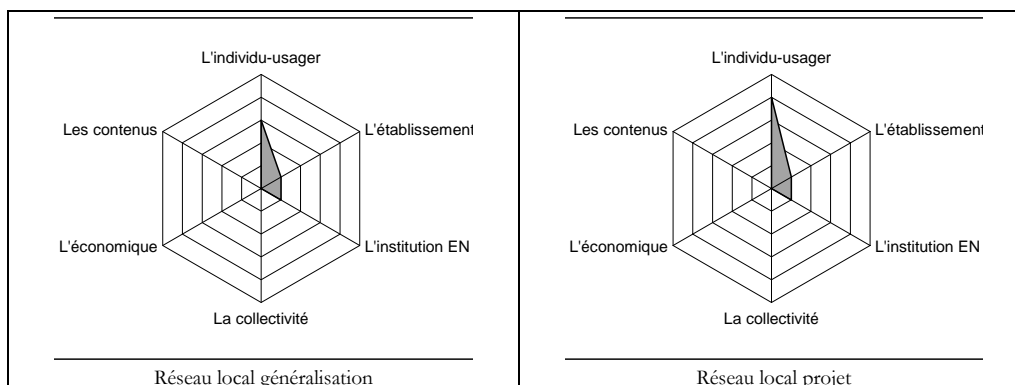


Figure 37. Réticularité administrative et d'organisation du réseau local-généralisation et du réseau local-projet

On notera la forte analogie des réticularités administrative et d'organisation entre les projets locaux et les initiatives de généralisation. Dans les deux cas, le développement est limité à la réticularité instituée des groupes, soit par une mise en œuvre locale soit par le truchement d'un *ERLP*. La séparation formelle entre réseau administratif et pédagogique dresse ici des limites fortes, comme une sorte de pochoir au sein duquel doivent s'inscrire les projets. La seule différence significative entre les deux situations réside dans l'implication personnelle des acteurs du réseau-projet.

ANNEXE I. CHAPITRE 3.**RETICULARITE ET RESEAUX D'ACCES INTERNET****3.1. Projet et généralisation****Le réseau d'accès Internet, initiative locale de l'établissement**

Ce type de projet émerge avec l'apparition d'une offre commerciale de services de connectivité grand public, qui intervient en France à partir de 1995-1996. La puissance du discours de généralisation du *PAGSI* renforce cette tendance, avec à la fois une offre de connectivité à coûts réduits et l'affirmation politique de la nécessité de connecter les établissements scolaires à Internet.

Comme pour la télématique, le projet de connexion à Internet naît souvent de l'activité d'une ou plusieurs personnes, s'appuyant sur une forte conviction personnelle. Il trouve généralement un écho auprès de la direction de l'établissement, dans la mesure où il se place en synergie avec le discours politique national. La logique qui prévaut généralement est celle du développement d'usages dans le registre documentaire, les projets de production ou d'offres de services étant plus rares et se limitant souvent à quelques pages de présentation de l'établissement.

Le projet local trouve un écho dans les projets académiques qui se généralisent à partir de 1998. Il peut notamment s'appuyer sur des offres de formation et quelquefois sur les dispositifs d'accompagnement mis en place. En revanche, il s'accommode plus rarement des contraintes, et notamment des délais de réalisation des projets d'infrastructure, ce qui conduit à contracter des abonnements auprès de fournisseurs de connectivité. Ces dispositifs sont d'ailleurs reconnus par l'institution dans la communication du ministère, en particulier dans la publication régulière du nombre d'établissements connectés⁷⁹⁰,

790 Communication mensuelle du ministre après la publication du *PAGSI*, sous forme de cartes colorées en fonction du taux de connectivité des établissements.

mais aussi dans les textes réglementaires qui reconnaissent aux établissements la liberté du choix de leur prestataire⁷⁹¹.

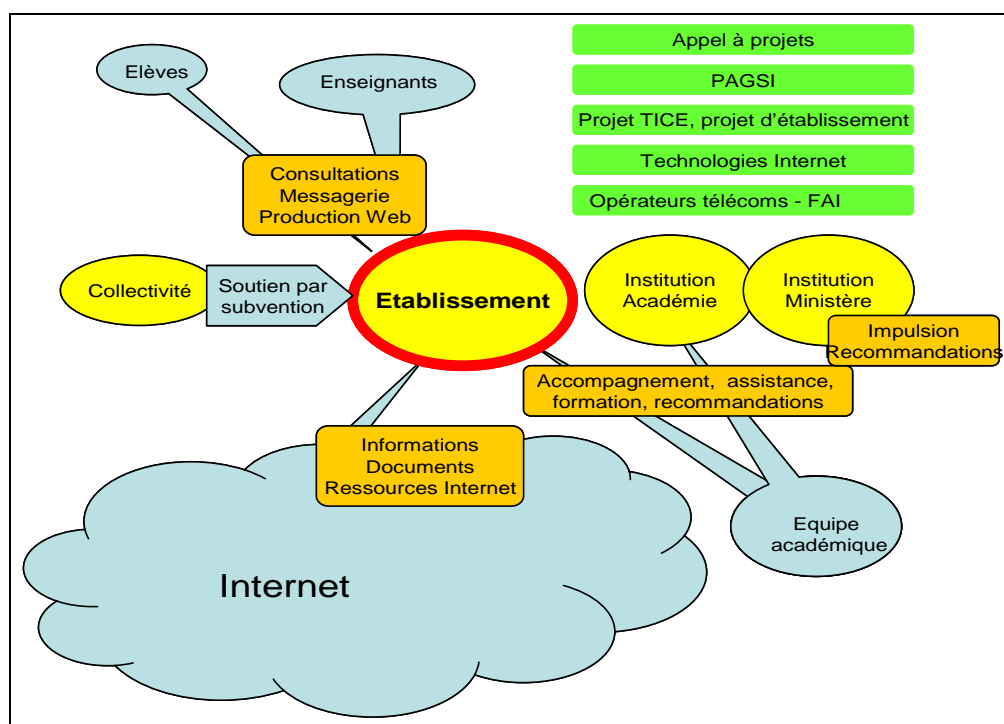


Figure 38. Les acteurs du réseau d'accès Internet comme projet local

Comme pour les initiatives antérieures dans les domaines de la télématique et du réseau local, le leadership revient à l'établissement, qui légitime sa démarche en s'appuyant sur le discours politique porté dès 1995 au travers de l'appel à proposition gouvernemental et à partir de 1998 par le *PAGSI*.

Les usagers de la connexion Internet sont avant tout les enseignants, mais aussi les élèves, souvent dans le cadre de projets pédagogiques spécifiques. Les projets de connexion Internet décrits ici ne concernent que les usages pédagogiques, incluant les échanges entre les adultes intervenant dans les fonctions éducatives. Les personnels administratifs et de gestion ne sont pas concernés dans leur fonction, mais uniquement et exceptionnellement s'ils participent à l'action éducative associée.

⁷⁹¹ Les établissements ont le choix de leur fournisseur d'accès, mais les académies doivent être en mesure d'offrir, à ceux qui en feront la demande, un accès à Internet gratuit (hors coûts de communication). BOEN N° 35, 24/09/1998, circulaire N°: 98-190

Les usages sont principalement centrés sur la recherche et l'exploitation d'informations sur le réseau ; réalisés dans l'établissement, ils visent à utiliser des ressources externes, et donc à ouvrir la disponibilité documentaire de l'établissement. Pour les acteurs les plus impliqués, la messagerie est également une composante importante, permettant une communication entre eux au sein de l'établissement et au-delà (acteurs des projets à l'échelle de l'établissement, mais au-delà du bassin, académique ou nationale). Pour ces acteurs privilégiés, l'usage dépasse le cadre géographique de l'établissement et s'installe au domicile, mais cette situation ne concerne qu'une faible proportion des usagers, au moins jusque vers l'année deux mille.

Le projet local de réseau d'accès Internet comporte un volet économique significatif, lié à la nécessité d'assurer un financement durable des coûts de fonctionnement. En outre, il est nécessaire de développer localement la connectivité des postes pour assurer une accessibilité suffisante à Internet, ce qui peut se faire soit dans le cadre d'une extension du réseau antérieur lorsqu'il existe, soit par une mise en réseau local spécifiquement initiée à cette fin.

Les accès aux informations, ressources et documents sont au cœur des projets, en tant qu'objet principal des usages avant tout documentaires envisagés ; pour autant, le secteur éditorial montre à ce stade un intérêt mesuré pour des projets qui ne prévoient pas de dispositifs de prise en charge économique sur ce point.

Les acteurs du réseau d'accès Internet comme projet de généralisation

Les initiatives de généralisation se développent dès l'appel à projets de 1995 dans près de la moitié des académies, et trouvent une nouvelle extension à partir de 1998, avec une généralisation des démarches engagées. Les déploiements d'infrastructures, articulés avec les projets d'autoroutes de l'information dans les domaines autres que l'éducation, sont au cœur de ces démarches.

En marge de cette généralisation par les infrastructures, une autre généralisation se met en place au plan national, celle qui vise à l'utilisation des échanges électroniques pour l'administration et la gestion. Cette dynamique doit s'articuler avec les choix territoriaux en matière d'infrastructure et de connectivité, ce qui

impose de dissocier la cohérence des procédures d'utilisation des modes de connectivité utilisés, et de s'adapter à la situation locale.

Les acteurs technico-économiques interviennent notamment pour les services de connectivité (mise en place et exploitation) et en matière de conception des infrastructures associées, dans une démarche d'alignement imposée par les procédures d'achat public et les choix des donneurs d'ordre (Etat et collectivité). Dans ce cadre, les travaux préparatoires aux appels d'offres présentent une importance particulière, puisqu'ils constituent la période de négociations dans laquelle peuvent s'affirmer les positions des acteurs dans les différentes controverses.

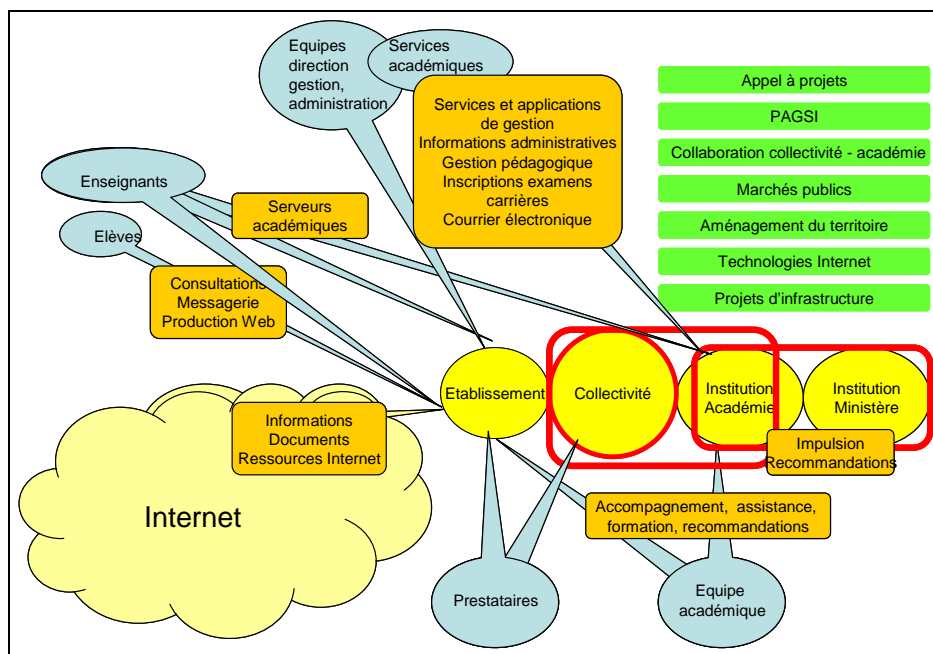


Figure 39. Les acteurs de la généralisation des réseaux d'accès Internet

La première impulsion conduisant à la généralisation de l'accès Internet revient à l'Etat, avec notamment l'appel à propositions gouvernemental *Autoroutes et services de l'information*, l'initiative de réponses à cet appel dans treize académies, puis la mise en place du *PAGSI* en 1998. Les collectivités jouent cependant un rôle considérable dans les déploiements.

Leur leadership s'installe notamment par la forte dimension d'infrastructure des projets, qui les positionnent dans une logique d'aménagement du territoire ; il s'exerce aussi dans la fonction de donneur d'ordre et de maître d'ouvrage qui est

la leur, la décision étant dans tous les cas formalisé d'une part par un vote de l'assemblée territoriale et d'autre part par une consultation en vue de marchés publics. Les collectivités répondent à la demande de l'Etat, en travaillant avec les académies pour apporter des réponses en adéquation avec les besoins de l'institution et les politiques qu'elles conduisent, mais aussi en cherchant à répondre dans les meilleures conditions aux demandes des établissements. Elles conçoivent des dispositifs de marchés publics adaptés à cette demande nouvelle, et se placent donc dans une logique de structuration de leurs travaux.

Localement, les académies conduisent des négociations avec les collectivités en vue de la mise en place et de la régulation des projets. Les délais de réalisation comme les modalités sont variables : les treize académies expérimentales ne sont que progressivement rejointes par les autres ; les solutions de généralisation des accès Internet ne seront déployées sur pratiquement tout le territoire que près de dix ans après l'appel à propositions.

Pris d'une manière globale, l'action conduite par l'institution dès 1995 et à partir de 1998 s'inscrit dans une logique de traduction, visant à rechercher les voies de la meilleure adéquation entre les technologies existantes et ses besoins propres, que ce soit pour l'exécution de sa tâche éducative ou pour son administration et sa gestion. Elle a aussi une dimension fortement structurante à propos des rôles respectifs de l'Etat et de la collectivité, dans un domaine pour lequel il n'existait pas de modèle antérieur.

Dans quelques cas (région Nord-Pas-de-Calais par exemple), les négociations entre collectivité et académie conduisent à l'utilisation des outils traditionnels de cette coopération, en l'occurrence le contrat de Plan Etat-Région⁷⁹². Cette démarche permet de mieux articuler les initiatives relatives à l'enseignement scolaire et l'enseignement supérieur - recherche, ainsi qu'à d'autres secteurs de développement (social et économique notamment). Elle introduit dans le

⁷⁹² Le Contrat de Plan Etat-Région porte sur la période 2000-2006. Les négociations à propos de sa définition s'engagent à partir de 1998, peu après le lancement du PAGSI.

dispositif d'autres acteurs publics, avec en particulier les services déconcentrés du ministère de l'intérieur⁷⁹³.

Les acteurs des établissements scolaires ne sont généralement pas impliqués dans la conception du projet, et leur marge de manœuvre est faible pour organiser un projet local. Les attendus des projets soulignent avant tout l'importance de la mise en réseau des établissements entre eux, du développement d'une *infrastructure académique*⁷⁹⁴ de gestion, et de l'usage des serveurs académiques comme supports de mutualisation et d'échanges. L'accès Internet, mis en avant aussi bien par les acteurs pédagogiques impliqués que par la communication ministérielle à partir de 1998, est envisagé comme complémentaire, voire annexe. Les premiers utilisateurs sont les enseignants, qui marquent un intérêt pour ces déploiements, et s'inscrivent pour une partie d'entre eux dans une logique d'action. Leur implication est limitée par les délais de mise en place des infrastructures, difficilement conciliables avec les périodes de conception de projets pédagogiques⁷⁹⁵.

Les établissements scolaires, en revanche, sont fortement concernés par des projets de connectivité associant l'académie et la collectivité. Alors que la période antérieure concernait avant tout ceux dont le projet pédagogique affirmait la dimension de réseau local, la phase de déploiement des réseaux d'accès Internet inscrit l'établissement dans un schéma d'aménagement du territoire. Quelle que soit la dimension ou l'existence du projet d'usage éducatif, le caractère généralisé de l'initiative impose aux établissements de s'organiser pour en assumer la gestion locale..

Le secteur économique marque son intérêt pour la démarche, que ce soit dans le domaine des télécommunications ou de l'ingénierie des réseaux. Cependant, les

793. les SGAR (secrétariats généraux pour les affaires régionales des préfectures de région) sont chargés de la préparation des contrats de Plan, l'éducation ne constituant qu'un volet de ces contrats. Egalement en charge de la gestion des crédits européens, ils sont à même de trouver des synergies et des soutiens financiers dans le cadre des fonds structurels (FSE).

794 Cette dénomination, encore utilisée, souligne bien l'ambiguïté de la position de l'Etat dans ces projets. Alors que les infrastructures échappent à leur responsabilité, les académies réaffirment ainsi l'existence et la nécessité d'une relation infrastructurelle à leur échelle, mais plaçant ainsi cette conception dans des dimensions d'information et de communication.

logiques d'appels d'offres des marchés publics tendent à une concentration des interventions dans un secteur de taille réduite, composé quasi exclusivement de grandes entreprises. L'intérêt qu'elles marquent à ces déploiements sont avant tout concrétisés par la réponse aux consultations publiques, et moins par la recherche du développement de compétences ou de réponses innovantes. Le secteur éditorial, peu présent dans la phase initiale, développe progressivement un secteur de services en ligne à vocation économique, mais sans que les équilibres nécessaires puissent être trouvés dans cette phase. C'est une démarche d'intérêt, visant à construire un positionnement pour les développements ultérieurs.

3.2. Réticularité technique mise en perspective historique

Réticularité technique interne et externe du réseau d'accès

Internet : la puissance de la généralisation

| | | | | | |
|-------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------|
| Internet généralisation | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | Forte | Moyenne | non concerné | non concerné | non concerné |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| | non concerné | Forte | Forte | Forte | non concerné |
| Internet projet | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | Moyenne | faible | non concerné | non concerné | non concerné |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| | non concerné | faible | très faible | faible | non concerné |

Tableau 34. Réticularité technique interne et externe des réseaux d'accès Internet (évaluation)

795 Cette inscription dans des échelles de temps différentes sera à l'origine de nombreux projets de connexion autonomes à l'échelle des établissements, qui s'installent dans une logique de relais jusqu'au déploiement global.

***Une forte réticularité des postes de travail au sein des établissements
pour les initiatives de généralisation***

Les ordinateurs de l'établissement constituent les terminaux internes pour la connectivité Internet. Dans le cas des projets de généralisation, la réticularité des terminaux internes est forte, avec la connexion prévue dès l'origine d'une grande majorité, voire la totalité des postes de travail. En revanche, dans le cas des projets d'initiative locale, les terminaux connectés sont souvent en nombre limité, notamment en fonction du déploiement du réseau local. Dans de nombreux cas, la connectivité est limitée de un à quelques postes, dans une zone de l'établissement dédiée à des domaines d'enseignement spécifiques (salles de technologie, laboratoire de sciences, centre de documentation, etc.).

La connectivité externe des terminaux est sans objet, la connexion à Internet des établissements ne visant pas à offrir des services en direction de l'extérieur.

Réticularité entre les usagers : une extension nouvelle

Dans le cas du projet d'initiative locale, les usagers visés sont d'abord les enseignants, qui ouvrent le domaine de ressources ainsi rendu disponible à leurs élèves. La connectivité au réseau est circonscrite aux acteurs de la relation pédagogique ; elle est de plus contrainte par la localisation des postes de consultation, dès lors que l'accès Internet n'est pas généralisé sur un réseau unique reliant tous les postes. Le projet est souvent lié à une ou quelques disciplines qui visent à la disponibilité de l'Internet sur leurs lieux d'exercice. La connectivité des usagers est faible dans le cas des projets de connexion Internet d'initiative locale.

Les projets de généralisation s'affranchissent de ces contraintes de lieux, l'ensemble de l'établissement étant concerné. Potentiellement, la ressource Internet est disponible pour tous les enseignants qui le souhaitent. Les élèves sont quelquefois concernés directement, dans le cadre de disponibilité en libre service. Ce mode reste néanmoins marginal, et se réduira progressivement avec la prise de conscience des difficultés liées à la responsabilité éducative. Généralement, les élèves sont concernés dans le cadre d'usages pédagogiques, sous la responsabilité directe des enseignants.

Autre volet particulièrement important pour les dynamiques de généralisation, la dimension de liaison administrative et de gestion, affichée dans de nombreux cas. Tous les personnels sont ici concernés dans le suivi de leur activité professionnelle, et notamment la gestion de leur carrière⁷⁹⁶ ; les services et personnels de gestion sont concernés au premier chef, et le recours aux usages électroniques se généralise rapidement pour cette classe d'usages. La limitation de la réticularité des acteurs vient ici du maintien de la séparation entre réseau administratif et pédagogique au sein de l'établissement, les liaisons entre les deux domaines relevant exclusivement de services rendus à l'échelle de l'académie.

Les dispositifs pédagogiques transversaux, comme les travaux personnels encadrés et les itinéraires de découverte en collège, sont à l'origine d'un accroissement important des usages, avec l'importance qu'ils confèrent aux activités de recherche documentaire par les élèves. Dans le cas des projets de généralisation, si la réticularité des usagers est plus importante que dans les projets locaux, elle ne peut être qualifiée de forte, les usages restant occasionnels en matière pédagogique.

En matière de réticularité externe, le progression de la connectivité domestique est à l'origine d'un important développement des usages. Une étude de la DEP publiée en 2004⁷⁹⁷ met en évidence des taux d'usages personnels très importants pour les enseignants. Dans le même temps, la diffusion de l'Internet dans la société, que ce soit dans un cadre domestique ou via les lieux d'accès public à Internet, permet à une fraction accrue des élèves d'utiliser Internet pour des travaux personnels de recherche.

La réticularité externe des acteurs est donc en progression, jusqu'à devenir forte en fin de période. Elle n'est pas directement liée aux initiatives de connexion des établissements, mais elle trouve dans cette dynamique une reconnaissance et un appui significatifs.

⁷⁹⁶ Le ministère de l'Éducation nationale et les académies conduisent une politique volontariste de mise en place de téléservices et téléprocédures pour la gestion des actes courants de la carrière : mutations, promotions, inscriptions aux concours, etc. L'environnement i-profs, progressivement déployé, regroupe l'ensemble de ces services.

⁷⁹⁷ (MEN-DEP, 2004) vise à analyser l'attitude des enseignants vis-à-vis des TICE.

Réticularité institutionnelle, entre volonté d'ouverture et tentation de fermeture au contexte académique

La réticularité de l'institution, et notamment la capacité à relier les établissements avec les services académiques et les établissements entre eux est fortement revendiquée par les projets de généralisation ; les réponses à l'appel à proposition gouvernemental de 1995 mettent même dans tous les cas cet aspect en avant, la capacité à accéder aux ressources d'Internet n'étant mentionnée que de façon annexe. Cette réticularité institutionnelle sera renforcée d'une part par le développement des fonctions de mutualisation et d'échanges via les serveurs académiques, et d'autre part par le développement des services de gestion utilisant les liaisons en ligne. Secondairement, le déploiement par les instances académiques de services généralisés à tous les personnels, comme la disponibilité d'une boîte aux lettres institutionnelle ou de services permettant de réaliser les actes administratifs courants, appuiera encore cette démarche. Dans le cas des projets de généralisation, la dimension de mise en réseau des instances institutionnelles est forte, mais strictement limitée à l'éducation nationale.

En revanche, les initiatives locales de connexion à Internet n'offrent pas cette dimension : d'une part la connectivité n'est pas réalisée sur une infrastructure territoriale ou académique, mais sur le réseau public, ce qui ne permet pas de bénéficier des accès administratifs sécurisés ; d'autre part, les attendus des projets comme les usages développés placent la possibilité d'accéder aux ressources d'Internet au premier plan de leurs préoccupations, la relation institutionnelle étant considérée comme relevant d'un autre registre.

Les ressources occupent désormais une place déterminante

Le développement des *serveurs académiques*, qui deviennent rapidement les supports d'une production significative émanant des enseignants et des classes, apporte une dimension significative en matière de contenus. Leur usage est fortement lié aux projets de généralisation de l'Internet scolaire, ce qui leur donne une réticularité de contenus forte. Leurs modes de fonctionnement conduisent peu à peu à élaborer une organisation nouvelle pour intégrer une large activité de production des acteurs du système éducatif.

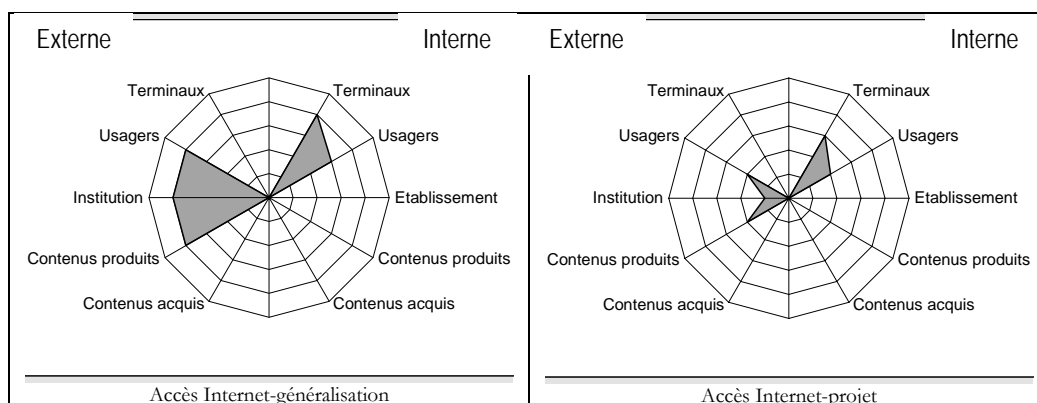


Figure 40. La réticularité technique des réseaux d'accès Internet

Diffusion et pénétration des réseaux d'accès Internet

| Réseaux d'accès Internet | Usages pédagogiques | Usages de vie scolaire | Usages documentaires | Usages administratifs et de gestion | Usages personnels |
|--|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Diffusion dans les établissements | Moyenne | très faible | Généralisation | Généralisation | Moyenne |
| Pénétration / acteurs de l'établissement | Moyenne | Moyenne | Forte | Forte | Forte |

Tableau 35. Diffusion et pénétration des réseaux d'accès Internet

Sur une période qui s'étend de 1995 à 2002 environ, les réseaux d'accès à Internet se généralisent, jusqu'à toucher l'ensemble des acteurs dans leur pratique scolaire. De ce point de vue, la généralisation progressive d'applications administratives et de gestion, intégrant notamment l'information institutionnelle et professionnelle et le suivi des carrières, est un facteur puissant de généralisation de l'utilisation personnelle.

Dans le même temps, le développement considérable de l'usage d'Internet dans la sphère sociale installe son utilisation au niveau de l'évidence pour tout ce qui concerne la recherche d'information et de documents. C'est notamment le cas pour les équipes pédagogiques, mais aussi pour les élèves et les familles. Pour autant, les différents domaines d'usage ne sont pas concernés de façon homogène. L'usage d'Internet s'est généralisé dans le domaine documentaire, comme support premier de la recherche de documentation et d'information ; c'est également le cas dans le domaine de l'administration et de la gestion, y compris pour ce qui concerne le suivi individuel réalisé par chaque agent.

En revanche, les usages pédagogiques restent limités à des situations d'enseignement bien définies. Les accès Internet accessibles librement aux élèves restent rares, même si les dispositifs pédagogiques transversaux comme les *Itinéraires de découverte* et surtout les *Travaux personnels encadrés* les justifient. Après une période de développement, les accès en libre service sont rapidement fortement contraints, les conditions d'exercice de la responsabilité éducative apparaissant non réalisées.

En matière de vie scolaire également, de nombreux projets ont souligné dès 1995 l'opportunité d'une meilleure communication entre l'établissements et les familles, avec le souhait de créer des conditions plus favorables à la vie de la communauté éducative. Pour autant, les services proposés par les établissements en direction de l'extérieur sont rares ; lorsqu'ils existent les services web des établissements s'apparentent à des documents de présentation et de quelques activités pédagogiques. Les développements de vie scolaire sont limités par la difficulté à mettre en place des services à accès identifié, dans des logiques d'*Extranet*. Les établissements ne disposent généralement pas des compétences nécessaires ; les services académiques, qui exploitent ces technologies pour leurs propres applications, ne souhaitent pas les développer à l'échelle de l'établissement. Les usages de vie scolaire ne dépassent pas l'utilisation occasionnelle du mel et la publication d'informations générales sur le web.

Les usages interpersonnels des acteurs eux-mêmes, en liaison avec leur activité professionnelle et/ou scolaire, se développent, y compris hors de la sphère institutionnelle. C'est la dimension de réticularité instituée⁷⁹⁸, fondée sur le renforcement des liaisons du sociogramme par le réseau, qui s'impose ici. Les analyses mettent en évidence la forte croissance de l'équipement personnel des enseignants durant cette période, et le recours au courriel devient progressivement un mode banal des échanges. Si le recours à Internet pour les échanges entre acteurs d'un établissement reste rares, il se banalise, en revanche pour les groupes de travail ou d'intérêt, dans de nombreux domaines d'activité.

798 Marty Xech

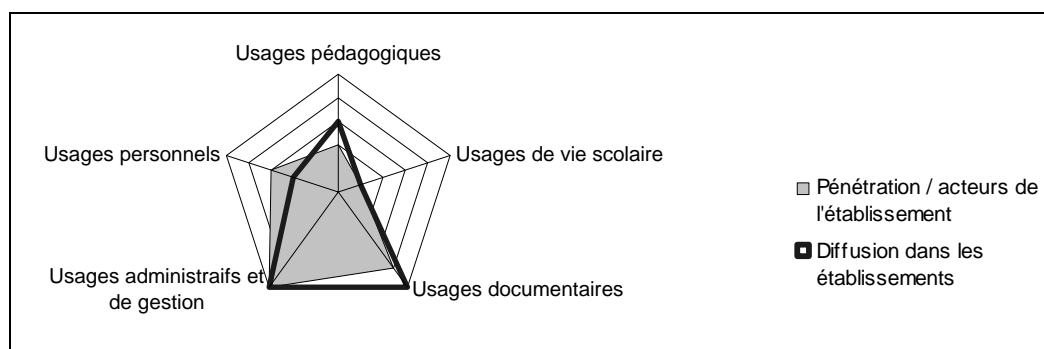


Figure 41. Diffusion et pénétration des usages scolaires de l'Internet

3.3. Réticularités d'usage

Réticularité pédagogique

| Réticularité Pédagogique | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|
| Accès Internet généralisation | Action | Action | Structuration | Action | non concerné | Structuration |
| Accès Internet projet | Structuration | Structuration | Action | Intérêt | Structuration | Action |

Tableau 36. Réticularité pédagogique des réseaux d'accès Internet (évaluation)

Les usagers de la connexion Internet des établissements manifestent leur intérêt pour les possibilités ouvertes dans le domaine pédagogique. Cependant, les actions restent rares et souvent isolées en matière de réseau généralisation. Dans le cas du projet local en revanche, l'usage pédagogique est à l'origine du projet, ce qui conduit les acteurs initiateurs à s'organiser pour poursuivre leurs activités, souvent en petits groupes.

Dans tous les cas, les usages de recherche et d'exploitation documentaire se développent, justifiant de l'existence d'un rôle pédagogique conféré à l'Internet rendu disponible dans l'établissement, en liaison avec la fonction documentaire. Dans le cas du projet d'initiative locale, le projet de l'établissement s'organise en prenant en compte l'usage d'Internet comme une de ces composantes, ce qui impose une démarche de structuration.

Pour l'institution éducative, la dimension pédagogique des projets de généralisation est fortement revendiquée. Elle s'installe notamment dans le déploiement des serveurs académiques, et en particulier dans les dispositifs qui en

permettent le fonctionnement, notamment pour les différentes disciplines. C'est une structuration nouvelle qui se met en place, associant des enseignants contributeurs, des acteurs animateurs des services en ligne qui assurent le fonctionnement au quotidien, ainsi que les corps d'inspection qui sont sollicités pour la supervision de l'ensemble. Par ailleurs, les plans de formation et les dispositifs académiques d'accompagnement se mobilisent pour accompagner les équipes, quelle que soit la nature et l'origine du projet. Les formations à l'usage d'Internet dans les disciplines et enseignements se développent de façon significative, ce qui constitue une modalité d'action institutionnelle.

La collectivité prend en compte la demande, et dans le meilleur des cas l'expression du besoin pédagogique, dans la définition de ses initiatives. Elle place son action dans une démarche de diversification pédagogique, les autres aspects apparaissant comme annexes. Dans le cas de projets de généralisation, les plans ambitieux sont conçus et votés comme une contribution à l'amélioration du service éducatif. S'agissant des projets d'initiative locale, c'est un intérêt qui est manifesté pour l'expérience pédagogique qui se développe, et qui justifie le soutien apporté aux établissements.

Le volet pédagogique est peu ou pas concerné par la dimension économique des projets de généralisation, qui s'installe à une échelle hors de portée des acteurs concernés. En revanche, dans le cas des projets locaux, il est nécessaire de concevoir une organisation spécifique permettant la prise en charge des coûts de connexion, et ce dans la durée et pas uniquement lors de la mise en place. C'est bien une structuration nouvelle qui s'installe dans la sphère pédagogique pour assurer la disponibilité de la connexion Internet.

Les ressources et productions sont au cœur de préoccupations pédagogiques et des organisations de dispositifs permettant le fonctionnement des serveurs pédagogiques. Dans les projets locaux, c'est bien la recherche et l'exploitation de contenus qui place l'action conduite dans la sphère documentaire.

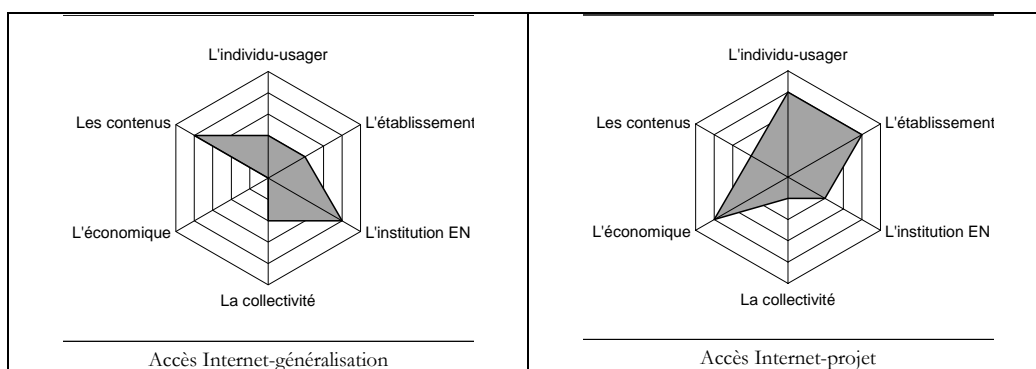


Figure 42. Réticularité pédagogique de l'accès Internet, en logique de génération et de projet

Réticularité de vie scolaire et sociale

| Réticularité Vie scolaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Accès Internet généralisation | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Intérêt | non concerné | non concerné |
| Accès Internet projet | Action | Intérêt | Intérêt | Intérêt | non concerné | non concerné |

Tableau 37. Réticularité de vie scolaire et sociale des réseaux d'accès Internet (évaluation)

Les discours développés à l'occasion de l'appel à propositions de 1995 et encore davantage dans le cadre du *PAGSI* mettent fortement en avant les potentialités en matière de vie scolaire et de communication entre les membres des communautés éducatives. Les réalisations en ce sens sont cependant très rares, et relèvent d'initiatives locales spécifiques.

Qu'il s'agisse des enseignants, des équipes de direction ou des parents et partenaires, tous les acteurs de la vie éducative soulignent leur intérêt pour un développement d'une information et d'une communication de vie scolaire. Seules quelques équipes pédagogiques développant un projet spécifique en ce sens s'engagent dans des actions dans ce domaine. Souvent, les équipes impliquées sont issues de celles ayant conduit les projets télématiques quelques années plus tôt, œuvrant dans des établissements qui ont poursuivi l'exploitation des applications télématiques jusqu'à cette époque. Quoique rares et isolées, ces initiatives permettent d'identifier des dynamiques d'action chez les usagers.

Les instances de l'éducation nationale, qu'il s'agisse des établissements, des services académiques ou du ministère, revendiquent aussi leur intérêt pour un

développement d'usages d'Internet en matière de vie scolaire, mais aucune initiative significative ne semble avoir été menée à bien dans la période visée. Les collectivités s'associent également à cette marque d'intérêt, sans pour autant s'engager dans des réalisations dans ce sens.

Les acteurs économiques du secteur, en particulier les éditeurs de logiciels de vie scolaire, ne s'engagent pas dans la démarche de substitution de leurs programmes par des services en ligne, les recommandations de sécurité édictées par la direction de l'administration en rendant la réalisation difficile, voire quasi impossible.

Globalement, les réseaux de connexion Internet ne sont pas l'occasion dans la période qui s'étend de 1995 au début des années deux mille de développer des usages dans le domaine de la vie scolaire.

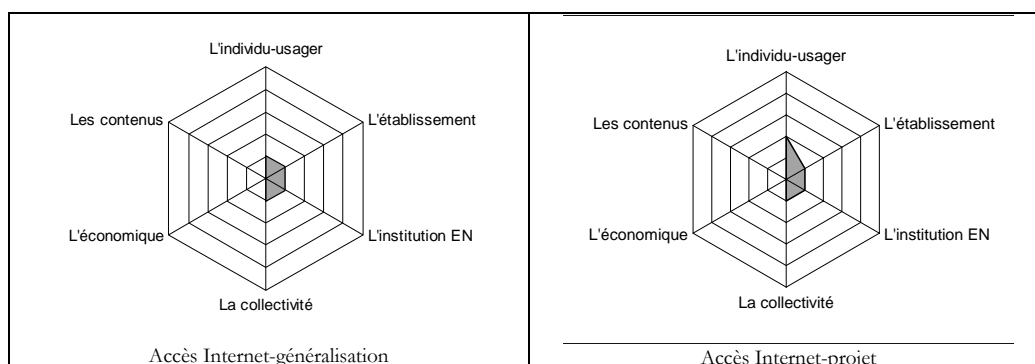


Figure 43. Réticularité vie scolaire et sociale des réseaux d'accès Internet

Réticularité documentaire

| Réticularité documentaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|---------------|
| Accès Internet généralisation | Structuration | Structuration | Traduction | Intérêt | non concerné | Structuration |
| Accès Internet projet | Traduction | Structuration | Priorité | Intérêt | non concerné | Priorité |

Tableau 38. . Réticularité documentaire des réseaux d'accès Internet (évaluation)

La dimension documentaire apparaît comme déterminante en matière d'usages scolaires de l'Internet. Le recours à Internet pour les recherches d'informations et de documents s'est peu à peu généralisé durant la période, d'une part pour les enseignants dans leur activité de préparation, mais aussi pour l'ensemble des acteurs scolaires en matière d'accès à l'information, notamment institutionnelle. En ce qui concerne les élèves, leurs activités de recherche d'information ont

également largement intégré Internet, et cette évolution est d'ailleurs soulignée par les rapports de l'IGEN⁷⁹⁹. Elle est notamment particulièrement sensible dans les dispositifs pédagogiques transversaux, notamment TPE et IDD.

Pour les acteurs scolaires dans leur ensemble, c'est au moins une démarche de structuration de l'activité documentaire de chacun qui est conduite. Pour les acteurs les plus impliqués, c'est un processus de traduction qui est conduit, avec une démarche d'élaboration et d'appropriation des usages éducatifs des documents et informations en ligne.

Pour les établissements, cette évolution induit une organisation nouvelle de la fonction documentaire, au cœur de fortes controverses professionnelles pour les documentalistes. Les travaux conduits par Guy Pouzard en 1999 qui conduisent à la mise en place d'épreuves du concours de recrutement des enseignants-documentalistes intégrant les outils numériques et Internet ; cette démarche installe l'usage documentaire d'Internet au niveau de l'institution, en liaison forte avec les dynamiques de généralisation. C'est une activité de traduction qui est conduite, avec un alignement progressif des acteurs au terme d'une controverse vive ; cette traduction conduit à repenser la fonction documentaire en termes de compétences, jusqu'à les intégrer dans les processus du recrutement des enseignants.

En appui des projets locaux de connexion Internet, c'est une action de formation continue et d'accompagnement qui se met en place, avec comme objectif de faire évoluer les compétences des documentalistes, mais aussi d'installer les pratiques de recherche documentaire au sein même des disciplines. La collectivité manifeste son intérêt pour ces démarches, et apporte son soutien aux initiatives, mais sans pour autant intervenir directement dans cette période pour faciliter la disponibilité documentaire. Le secteur économique n'est pas concerné par ces démarches, ni au niveau de l'offre documentaire en ligne, qui reste alors dans des logiques de marginalité expérimentale, ni en ce qui concerne l'offre d'outils de recherche et de traitements, qui restent du domaine des outils hors ligne, à utiliser en réseau local.

799 Notamment (IGEN 1997), (IGEN 2001 TPE), (Pouzard, 1999), (IGEN 2002, B2I), (IGEN 2004 politiques documentaires)

Les ressources informationnelles et documentaires sont en revanche très présentes comme acteurs du réseau d'accès Internet et comme point focal des initiatives, sans doute comme jamais cela n'avait été le cas en matière de réseau ou même de technologies éducatives. C'est une structuration qui est conduite pour intégrer le document numérique dans les fonds consultables au CDI, et encore davantage pour mettre en place les serveurs académiques ; pour les projets, c'est au moins une priorité, la recherche de documents et l'ouverture sur l'extérieur étant revendiqué par tous les projets.

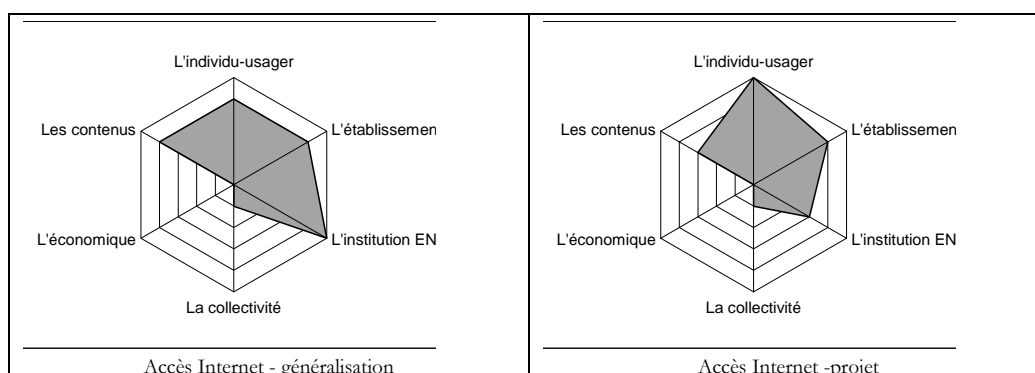


Figure 44. Réticularité documentaire des réseaux d'accès Internet

3.4. Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation

Réseaux d'accès Internet : Implication des acteurs

| Réticularité d'acteurs | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| Accès Internet généralisation | Action | Structuration | Structuration | Structuration | Intérêt | Intérêt |
| Accès Internet projet | Structuration | Structuration | Action | Action | Intérêt | Intérêt |

Tableau 39. Réticularité d'acteurs des réseaux d'accès Internet (évaluation)

Le projet de connexion Internet relève d'une démarche de structuration pour les individus qui le conduisent, généralement comme une extension et une nouvelle organisation de leur projet antérieur de réseau local. En cas de généralisation, cette structuration échappe aux acteurs locaux, qui se trouvent alors dans une logique d'action.

Pour l'établissement en revanche, c'est dans les deux cas une démarche de structuration qui s'impose, notamment avec la nécessité de définir des règles et modalités d'usage, en accord avec les impératifs de la responsabilité pédagogique.

L'institution affiche une démarche politique affirmée d'action en faveur du développement des accès Internet ; les initiatives de généralisation lui imposent de plus une structuration spécifique, en particulier pour la définition des responsabilités et des fonctions techniques assurées par chacun des acteurs : rectorat et services académiques, collectivité, établissement.

La collectivité doit engager une structuration pour la mise en place d'un projet de généralisation ; même dans le cas des projets locaux, elle apporte un soutien actif, que ce soit de façon transitoire avant la définition d'une politique de généralisation, ou comme un choix affirmé pour permettre l'accès dans les meilleures conditions, notamment économiques.

Le secteur économique, notamment éditorial, marquent son intérêt pour la démarche engagée, mais sans pour autant qu'une dynamique spécifique puisse être identifiée.

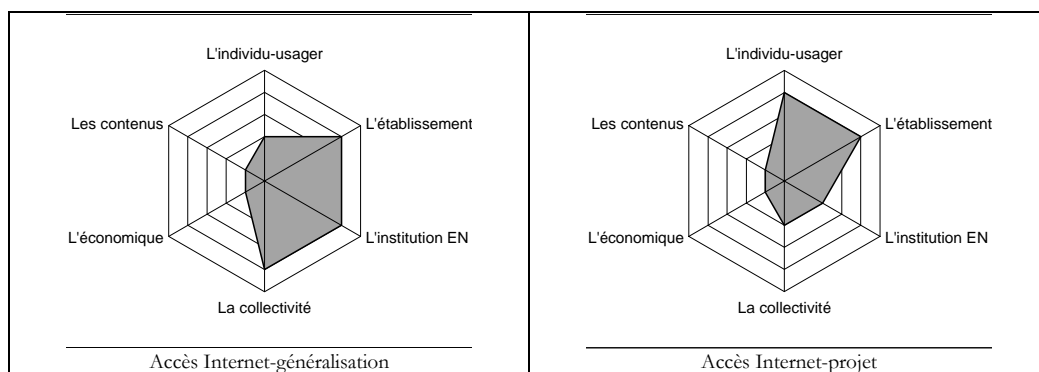


Figure 45. Réticularité d'acteurs des réseaux d'accès Internet

Acteurs et réticularité scolaire : « tout conspire »

L'arrivée des réseaux d'accès à Internet, à partir de l'appel à projets de 1995 et par la suite de façon continue jusqu'à 2005, conduit à poser différents problèmes, liés notamment à l'organisation de l'établissement, aux aspects juridiques et déontologiques, à l'ouverture de l'école sur son environnement, à l'évolution des champs de savoirs enseignés, etc. Ainsi, le rapport de l'inspection générale 2002 pointe la nécessité de faire face à des problèmes nouveaux :

« En fait, avec le développement de la réticularité, tout concourt, ou « tout conspire » (pour reprendre la parole célèbre d'un philosophe) : les professeurs n'ont pas à se défendre contre les réseaux numériques, ils doivent y concourir et en tirer parti. C'est

une place, centrale, à occuper de nos jours. Jusqu'à présent, le professeur était celui qui contrôlait l'accès aux archives, détenait l'autorité et disposait du pouvoir de valider des contenus : il déclinait ainsi sa discipline en mettant en oeuvre des normes qui traduisaient la figure classique d'une discipline. En cela, le professeur jouissait d'un quasi monopole. C'est cela qui n'est plus : désormais, avec l'extension des réseaux numériques, il s'agit de faire vivre autrement les contenus et les disciplines : il faut apprendre à valider des productions dont l'auteur n'est pas directement assignable, ou qu'on ne peut plus imputer à la seule activité d'un individu séparé ; il faut pour ainsi dire réinventer les règles de la propriété intellectuelle, et il faut apprendre à reconnaître, comme partie intégrante des disciplines, leur décloisonnement et leur évolution incessantes. »⁸⁰⁰

Les problèmes posés ne le sont pas par la simple introduction d'un outil nouveau dans les pratiques d'enseignement, une telle approche induisant la possibilité de forger à nouveau l'outil pour l'adapter à son nouveau contexte d'usage. Ils sont autrement plus fondamentaux, puisqu'ils touchent tous aux capacités et fonctions intrinsèques d'information et de communication - propres au réseau - dans le contexte de l'école. Sur l'ensemble des aspects cités, le rapport de l'Inspection générale reconnaît au réseau une fonction de régulation et d'évolution de l'école.

Alors que le réseau local ouvrait le contexte de la classe pour l'étendre à l'établissement, Internet ouvre l'établissement vers d'autres lieux, notamment le domicile. Même si les réalisations restent à cette période rares et souvent expérimentales, le cadre scolaire se prolonge hors de l'école, ouvrant des possibilités de développement de relations avec les partenaires ou une autre approche des communautés éducatives. Si les attendus ne diffèrent pas fondamentalement de ceux développés pour la télématique, les capacités techniques d'Internet d'une part et la forte dynamique de généralisation de l'autre créent un contexte nouveau.

800 (IGEN, 2002).

Réticularité administrative et d'organisation

| Réticularité d'organisation | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|---------------|
| Accès Internet généralisation | Structuration | Structuration | Traduction | Action | non concerné | Structuration |
| Accès Internet projet | Action | Action | Structuration | Intérêt | non concerné | Intérêt |

Tableau 40. Réticularité administrative et d'organisation du réseau d'accès Internet (évaluation)

L'organisation et la gestion sont deux secteurs de prédilection des projets de généralisation de l'Internet, dans le cadre des démarches de modernisation conduites par la direction de l'administration du ministère. En revanche, c'est une dimension qui est globalement peu présente dans les projets d'initiative locale.

Pour l'utilisateur, l'action conduite au plan national et académique en matière de gestion et d'administration induit une nécessité d'action. C'est notamment le cas pour les personnels enseignants, qui doivent avoir recours à Internet à partir de 1998 pour des actes administratifs classiques, notamment progressivement les demandes de mutations, les inscriptions aux concours, les promotions, etc. Mais cette évolution est encore bien plus importante pour l'ensemble des personnels de direction, d'administration et de gestion, qui voient leur environnement de travail entièrement recomposé autour des technologies de l'Internet dans un délai de quelques années.

Les élèves restent globalement peu concernés par ces initiatives, à l'exception de quelques composantes comme les résultats aux examens. Les familles, cependant, en bénéficient également, en se voyant offrir un accès large à l'ensemble des textes réglementaires et administratifs et à l'ensemble de l'information scolaire. Même si ces services sont surtout utilisés par les parents les plus impliqués dans la vie des établissements, et notamment les représentants des associations de parents d'élèves, ils sont l'occasion d'une considérable ouverture de l'information scolaire.

Bien que se déclinant avec des niveaux d'implication variables sur les différentes catégories d'acteurs scolaires, la dynamique induite par la généralisation de l'Internet en matière d'administration, de gestion et d'organisation conduit progressivement à de nouvelles structurations dans l'accès et la gestion des informations scolaires.

Pour l'établissement impliqué dans les projets de généralisation, la prise en compte globale de la logique de connexion dans l'ensemble des domaines administratif, pédagogique et éducatif induit de nouvelles logiques de partage de l'information. La désignation d'un enseignant comme « interlocuteur TICE », recommandée par la *PAGSI*⁸⁰¹, ou encore la mise en place de groupes de travail pour l'élaboration du « projet TICE »⁸⁰² comme volet du projet d'établissement, ouvrent la voie à des implications nouvelles des enseignants dans l'organisation de l'établissement.

Dans le cas de projets d'initiative locale, c'est dans la dynamique du projet lui-même que réside l'impact sur l'établissement. Le réseau d'accès Internet devient un fédérateur, qui doit impliquer pour se mettre en place des acteurs pédagogiques, décisionnels, gestionnaires, techniques, etc. C'est une logique d'action qui est induite par le projet, mais la structuration se situe ailleurs, dans la généralisation de la connectivité Internet administrative, qui échappe dans une large mesure à la logique du projet.

C'est en revanche dans ce domaine d'organisation et de gestion que l'action du ministère, et en particulier de la direction de l'administration, s'apparente à une traduction. Les applications antérieures de gestion sont progressivement substituées par la construction d'un ensemble de systèmes d'information et de des outils d'exploitation correspondants, dans la logique d'Internet. C'est bien une volonté affirmée d'instituer les nouvelles modalités d'un maillage d'organisation scolaire qui s'imposent, avec l'instauration de larges débats et la résolution progressive de fortes controverses, dans des dynamiques d'engagement.

Certains services ou applications (messagerie notamment) peuvent exploiter des connexions publiques, permettant de ce fait la connexion des réseaux pédagogiques des établissements connectés à Internet via un opérateur ; d'autres sont réservés pour des connexions sécurisées, et ne concernent que les réseaux administratifs des établissements. Les développements correspondants s'appuient

801 « Un enseignant ou un documentaliste apte à devenir personne ressource dans le domaine des technologies de l'information et de la communication devra être désigné par établissement ou groupe d'écoles » (MENRT, 1998) p. 10.

802 (Puimatto, 1998).

sur une structuration nouvelle des informations de gestion, et une nouvelle conception des relations entre l'administration et ses agents.

La collectivité n'intervient pas directement dans les nouveaux schémas d'organisation qui se mettent en place. Elle manifeste son intérêt pour des services d'information organisés et structurés, qui bénéficieront au fonctionnement des établissements, et pourront également être utilisés dans une phase ultérieure pour ses besoins propres de gestion.

Le domaine économique n'est pas à ce stade concerné par les impacts d'organisation du déploiement d'Internet, l'ensemble des services et applications utilisés relevant alors de la seule compétence de l'institution. Le domaine des ressources informationnelles, en revanche, connaît une forte structuration dans ce qu'il est à présent convenu de désigner par la « webisation des services ». L'information institutionnelle et les textes réglementaires se situent dans la partie publique, alors que les informations de gestion sont concernées par les applications proposées aux établissements sur l'« Extranet » académique⁸⁰³.

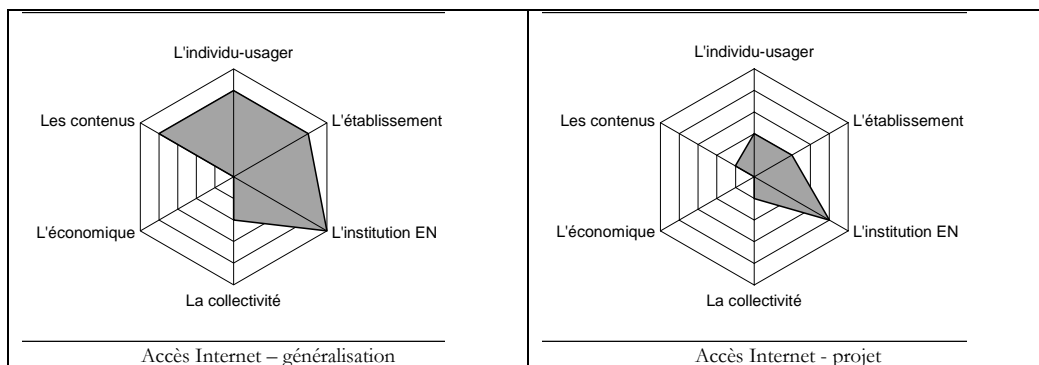


Figure 46. Réticularité administrative et d'organisation des réseaux d'accès Internet

⁸⁰³ Le terme d'extranet est ici utilisé pour désigner le réseau reliant les services académiques aux établissements, dans une infrastructure privative ou un réseau privé virtuel sur le réseau régional. Cette appellation, qui oppose l'extranet académique et l'intranet du rectorat, n'est pas en accord avec le sens habituel du terme d'extranet, qui désigne habituellement des services privés rendus sur Internet via un dispositif de sécurisation. La communication institutionnelle, nationale et académique, évoque régulièrement « une infrastructure académique utilisant les trois niveaux Internet, Internet et Extranet » comme support des projets d'organisation et d'administration.

ANNEXE I. CHAPITRE 4.

LES RESEAUX *INTRANET*

4.1. Projet et généralisation

L'Intranet,
initiative locale de l'établissement

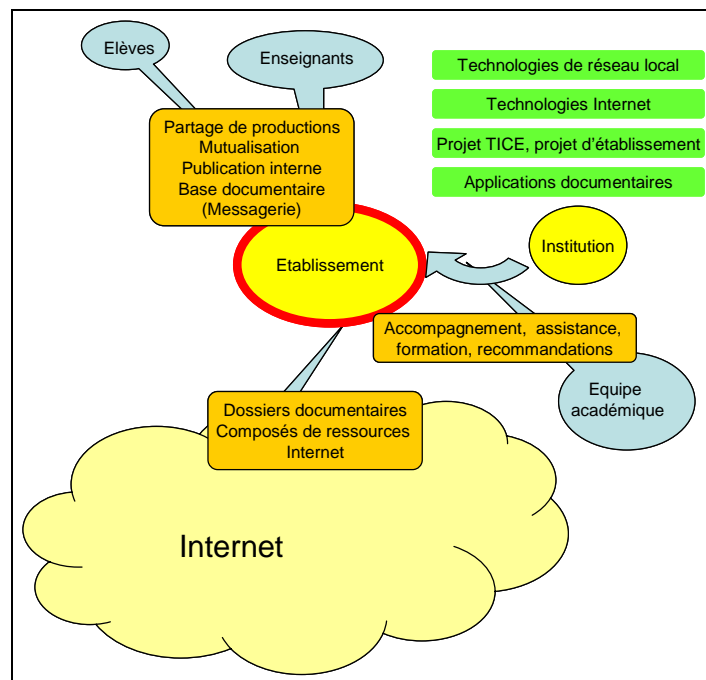


Figure 47. Les acteurs du réseau et services *Intranet* comme projet local

Au sein des établissements, les projets d'évolution des services rendus par le réseau local sous la forme de services *Intranet* sont nombreux. Cette démarche est dans certains cas facilitée par un déploiement technique académique (*SLIS* à Grenoble par exemple) ; dans la plupart des cas cependant, les acteurs les plus impliqués dans le réseau local, et notamment ses superviseurs, envisagent une évolution de leur infrastructure pour intégrer cette dimension nouvelle.

Contrairement aux applications de gestion du réseau local, les services *Intranet* mis en place dans les établissements ne comportent généralement pas de gestion avancée des utilisateurs et des groupes. Le web interne est l'application la plus

utilisée, dans une logique de publication de documents et de mutualisation pour l'ensemble des acteurs internes. La base documentaire du CDI fait aussi l'objet de nombreuses mises en ligne, en s'appuyant sur les fonctionnalités web des applications documentaires. La messagerie reste de diffusion plus restreinte, même si des services restreints à un petit cercle d'utilisateurs sont mis en place, notamment pour les enseignements de technologie.

Un des thèmes les plus abordés par les équipes porteuses des projets est la mise en ligne de dossiers documentaires par les enseignants, à l'issue des recherches qu'ils ont eux-mêmes menées sur Internet. L'institution accompagne ces initiatives, notamment par des actions de formation et d'aide à la mise en œuvre, mais les incitations restent modérées⁸⁰⁴.

Les technologies de réseau local se voient renforcées par les technologies *Intranet*, le tout dans le contexte posé par le projet TICE d'établissement. Les extensions web des applications documentaires viennent compléter le dispositif. Cependant, les services proposés par la plupart des serveurs *Intranet* proposés ne permettent pas d'envisager de les substituer aux serveurs de réseaux locaux.

804 Les soutiens institutionnels aux initiatives d'*Intranet* resteront rares, le plus souvent au niveau académique. Une expérimentation nationale *Intranet* pédagogique sera mise en place en 2003, à partir d'initiatives conduites dans les académies de Créteil et de la Réunion.

**L'*Intranet*,
objet de généralisation**

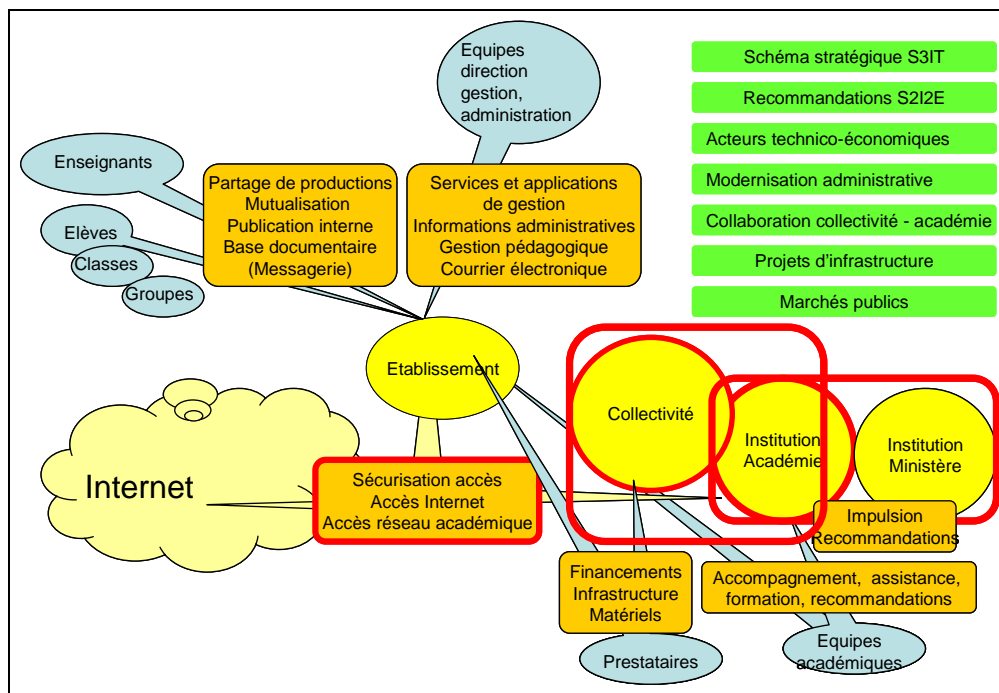


Figure 48. Les acteurs du réseau *Intranet* généralisation (*S2I2E*)

En matière d'*Intranet*, l'initiative de généralisation vient de l'Etat. Elle se traduit par la publication des recommandations *S2I2E*, qui visent à préciser les services devant être rendus par les plates-formes techniques installées dans les établissements⁸⁰⁵.

Les acteurs des projets de déploiement des plates-formes *S2I2E* sont plus nombreux et forment un ensemble largement plus complexe, proche de celui présenté pour la généralisation des réseaux d'accès Internet. Dans le cas de *S2I2E* cependant, la dynamique est davantage marquée par des recommandations et prescriptions plus précises, plaçant l'établissement dans un cadre de contraintes plus étroit.

805 S2I2E : Cf. p. 2.

S2I2E induit, pour la majorité des établissements un dispositif réticulaire fortement institutionnel, fondé sur un modèle d'organisation de la relation externe des établissements

Les projets *S2I2E* se fondent sur une démarche nationale de spécification, qui définit avant tout un modèle d'organisation réticulaire de l'établissement au sein du système éducatif, dans les deux dimensions interne et externe. Les recommandations concernent avant tout en effet les passerelles d'interconnexion entre réseaux locaux et réseau externe. Les services et organisations proposés concernent trois domaines : la connexion externe à Internet, la liaison avec les services académiques et enfin les services internes. Les deux premières catégories concernent des services de connexion externe qui définissent la place de l'établissement dans le réseau de l'éducation nationale ; elles feront l'objet d'un déploiement généralisé en sur la période 2002-2004. Le dernier, qui définit les services que l'établissement déploie en interne pour ses usagers et fixe les modes de fonctionnement de son organisation électronique interne, est laissé à l'initiative des établissements. Les quelques développements réalisés dans ce dernier domaine ne ont pas véritablement soutenus auprès des collectivités, qui président aux déploiements ; leur accompagnement ne fait généralement pas l'objet d'un effort académique spécifique et durable⁸⁰⁶.

La recommandation / prescription comme mode de régulation entre Etat et collectivités

Les collectivités s'engagent dans un effort d'équipement qui sera poursuivi de façon à peu près linéaire, sans que l'on puisse mettre en évidence de façon formelle une volonté de contestation du bien fondé des politiques correspondantes initiées par l'Etat. Pour ce dernier, l'effort porte en fait davantage à présent sur un accompagnement et une orientation des politiques territoriales, d'une part au plan local par un accompagnement des établissements (formation, information, conseil), et d'autre part aux plans académiques et national par la publication de recommandations formelles et autres schémas directeurs

806 A l'exception de quelques académies comme Grenoble, Caen ou Orléans qui ont élaboré avec les collectivités un plan de déploiement global impliquant cette dimension. Dans les trois exemples cités, les académies sont à l'origine des développements des dispositifs déployés (*SLIS*, *LCS*, *Com'R*)

(infrastructures notamment). La période *Intranet* marque pour l'Etat, et en particulier pour le ministère de l'Education nationale, une volonté affirmée de régulation du fonctionnement scolaire, en particulier dans le cadre de la définition de nouvelles lignes de partage des compétences avec les collectivités. Cependant, cette démarche s'inscrit davantage dans des logiques de recommandations / prescriptions descendantes que dans une réelle politique de concertation.

Un développement des usages tourné en grande partie vers le domaine de la gestion

Les projets donnent une place prépondérante à une connectivité sécurisée et à hauts débits pour la gestion et l'administration, comme support du déploiement de nouvelles applications largement fondées sur un accès en ligne à des informations organisées, gérées et conservées à l'échelle académique⁸⁰⁷.

Les usages pédagogiques ont occupé une place importante dans les travaux conduits à l'occasion de l'élaboration des recommandations *S2I2E*, mais ce volet ne donne pas lieu à publication sous forme de recommandations, à l'exception d'une note de cadrage qui ne décrit le dispositif et ses usages que de façon grossière.

⁸⁰⁷ Ainsi, le déploiement de *Sconet*, application de gestion pédagogique succédant à GEP, requiert des débits de connexion d'au moins 1 Mb/s, dont la disponibilité est entièrement laissée aux soins des collectivités.

**Réticularité technique interne et externe
des réseaux et services *Intranet***

| | | | | | |
|---|----------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------|
| <i>Intranet</i> plate-forme d'interconnexion (<i>S2I2E</i>) | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | Généralisation | faible | Forte | faible | non concerné |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| | non concerné | Forte | Forte | non concerné | non concerné |
| <i>Intranet</i> plate-forme pédagogique locale | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | Forte | Forte | Moyenne | Forte | non concerné |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| | non concerné | Moyenne | faible | non concerné | non concerné |

Tableau 34. Réticularité technique interne et externe des *Intranet* scolaires (évaluation)

Connectivité des terminaux

Dans les déploiements de plates-formes d'interconnexion de type *S2I2E*, tous les postes de travail de l'établissement, intégrant les postes pédagogiques, administratifs et de vie scolaire, sont reliés. Compte tenu de la définition du périmètre de *S2I2E*, les postes externes à l'établissement (non situés sur ses réseaux locaux) ne sont pas concernés.

Dans le cas des *Intranet* d'initiative locale, liés au projet pédagogique, seuls les postes pédagogiques sont concernés, la plate-forme *Intranet* étant installée sur le réseau pédagogique. D'une manière générale, la grande majorité des postes pédagogiques est concernée, mais les postes consacrés à la vie scolaire (notamment ceux des CPE) restent souvent en marge de cette réticularité.. S'agissant des terminaux externes, ils ne sont pas connectés par la démarche *Intranet*, qui se définit dans une logique de réseau interne⁸⁰⁸.

808 On notera cependant que de multiples projets identifiés sous le terme d'*Intranet* prévoient des accès externes, le plus souvent soumis à identification. On se trouve cependant dans ce cas dans

Connectivité des usagers

Si les plates-formes d'interconnexion *S2I2E* concernent potentiellement tous les usagers, au moins pour les accès Internet, c'est avant tout pour emprunter une voie de communication, et sans mettre en œuvre les services utilisateurs décrits dans les spécifications *S2I2E*. La connectivité aux services relevant directement de la logique *Intranet* est faible pour les acteurs internes. Les services offerts par *S2I2E* s'installent davantage dans des couches fonctionnelles inférieures du réseau, non visibles de l'utilisateur (*back office*), notamment la liaison entre les machines ou leurs applications.

Dans le cas du projet en revanche, la connectivité des usagers internes est forte, essentiellement pour les acteurs de l'équipe projet, mais également avec des effets d'entraînement auprès des autres. Les usagers externes ne sont pas concernés.

Connectivité de l'établissement

Le déploiement des plates-formes *S2I2E* est l'occasion d'homogénéiser les connexions au réseau de l'ensemble des postes de l'établissement : installation dans une infrastructure, application d'un plan d'adressage structuré, application de règles précises d'exploitation. De plus, pour la première fois dans la plupart des établissements, les postes administratifs et pédagogiques sont reliés à la même infrastructure⁸⁰⁹, ce qui permet notamment l'accès aux services pédagogiques pour les personnels de gestion.

De même, par sa définition même, *S2I2E* place l'établissement et son fonctionnement au cœur d'un maillage institutionnel qui structure fortement son organisation interne et externe. Les déterminants de la plate-forme *S2I2E* marquent la volonté d'une réticulation externe forte avec l'institution, y compris en matière de services internes.

Dans le cas des projets pédagogiques, la connectivité interne apportée à l'établissement est plus réduite, puisque limitée au seul cadre pédagogique. En revanche, les projets conduisent dans de nombreux cas à développer une

une logique plus proche de l'environnement de travail hébergé localement, le service offert relevant d'un *Extranet* plus que de l'*Intranet*.

⁸⁰⁹ Les plates-formes *S2I2E* permettent la connexion de postes administratifs et pédagogiques sur des sous-réseaux différents, et avec des règles d'exploitation différentes.

organisation communicationnelle globale de la sphère pédagogique. Les projets de plate-forme *Intranet* pédagogique sont strictement limités à l'établissement, et n'apportent aucune dimension de connectivité externe institutionnelle.

On soulignera que les établissements déployant une plate-forme *Intranet* pédagogique le font généralement sur une installation indépendante, distincte de la plate-forme *S2I2E*⁸¹⁰.

Ressources, documents, informations

Dans tous les cas, les plates-formes *Intranet* ne sont pas concernées par les ressources numériques acquises, aucune offre commerciale n'ayant émergé en la matière. L'*Intranet* est utilisé en revanche pour les documents produits localement, ainsi que pour les ressources externes, notamment disponibles sur Internet, qui sont mis à disposition localement.

Les projets d'*Intranet* pédagogique identifient comme un objectif principal la mise à disposition des productions locales, et l'ensemble du projet est tourné vers cette réalisation. Cette possibilité n'est en revanche que rarement ou pas exploitée sur les plates-formes d'interconnexion *S2I2E*, les dispositifs de publication locale ne faisant pas partie des déploiements les plus fréquents.

Les ressources et documents externes en revanche, bénéficient de services modifiant de façon significative les conditions de leur mise à disposition. Les services de filtrage et de journalisation permettent d'installer l'usage de documents externes dans une logique de responsabilité assumée à l'échelle de l'établissement. La pratique courante de constitution de *dossiers documentaires* ou de listes de liens permet également de structurer davantage la mise à disposition et l'exploitation de contenus externes.

810 A l'exception de *SLIS* dans l'académie de Grenoble.

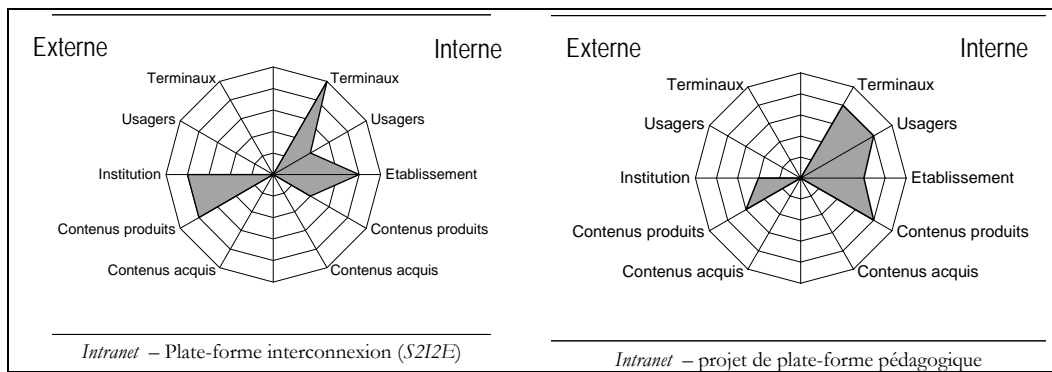


Figure 49. La réticularité technique des plates-formes et services *Intranet*

Diffusion et pénétration de l'*Intranet* et de ses usages scolaires : renforcement des usages de gestion, impact limité sur les usages pédagogiques

En matière d'*Intranet*, la diffusion comme la pénétration en termes d'usages au sein des établissements concernés présentent de fortes différences selon que l'on considère les initiatives de généralisation *S2I2E* ou les projets de plate-forme pédagogique. La généralisation concerne en effet progressivement l'ensemble des établissements comme l'ensemble de leurs usagers ; les usages relèvent cependant le plus souvent de la seule utilisation des connexions externes, sans initiative de mise en œuvre de services locaux, relevant directement de l'*Intranet*. En revanche, les projets d'*Intranet* pédagogique concernent un nombre réduit d'établissements, mais avec une forte implication de leurs acteurs.

Dans le premier cas, la démarche est celle de la généralisation d'une plate-forme d'interconnexion, relevant largement de fonctions d'arrière plan peu ou pas perceptibles pour l'utilisateur ; dans le second, c'est une démarche de construction de services d'information et de communication, la technologie étant alors utilisée pour élaborer une réponse à des besoins d'usage.

**Diffusion et pénétration de l'*Intranet* plate-forme
d'interconnexion *S2I2E***

| <i>Intranet</i> plate-forme interconnexion | Usages pédagogiques | Usages de vie scolaire | Usages documentaires | Usages administratifs et de gestion | Usages personnels |
|--|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Diffusion dans les établissements | faible | très faible | faible | Forte | faible |
| Pénétration / acteurs de l'établissement | faible | très faible | faible | Moyenne | faible |

Tableau 41. Diffusion et pénétration des plates-formes d'interconnexion *S2I2E* (évaluation)

Diffusion dans les établissements

Les installations de plates-formes *S2I2E* concernent principalement les aspects d'interconnexion⁸¹¹. En quelques années, tous les établissements sont concernés, mais les usages liés à la pédagogie, la vie scolaire et la documentation ne les utilisent que dans une logique de transport. Le seul élément significatif réside dans les services de sécurisation (filtrage et journalisation), qui installent l'usage dans une logique de responsabilité éducative mieux assumée⁸¹². Encore cette évolution concerne-t-elle surtout la sécurisation des accès Internet, en liaison avec les fonctions d'interconnexion. Les usagers, notamment les enseignants, n'ont généralement pas accès aux fonctions techniques correspondantes, qui concernent au mieux les superviseurs du réseau et l'équipe de direction, et souvent uniquement les équipes académiques chargées de la maintenance. Ils ne perçoivent du système que ce qui en est visible du poste de travail, c'est-à-dire la complexité d'un adressage dont l'intérêt ne relève pas de leur sphère d'intervention et les limitations d'accès sous forme de messages d'erreurs du service de filtrage.

Les usages de vie scolaire sont très rarement évoqués dans les réalisations, et la diffusion dans les usages pédagogiques, documentaires et personnels est faible, même si l'emprunt du canal de communication est généralisé.

La plate-forme connaît cependant une diffusion forte de son usage en matière d'administration/gestion, les objets *S2I2E* étant le support d'une évolution

⁸¹¹ Les développements *S2I2E* abordent d'autres aspects de services, mais la généralisation de touche que cet aspect d'interconnexion. C'est notamment le cas d'*Eole*, pour lequel c'est le module AMON qui fait l'objet d'une généralisation.

⁸¹² Compte tenu des limitations de ces dispositifs, et notamment des listes noires. Cf. p. 2.

importante en matière de système d'information de l'établissement au sein du système d'information académique⁸¹³, ainsi que d'accès des personnels administratifs et de direction au réseau pédagogique..

Pénétration dans l'établissement

Au sein des établissements équipés, tous les utilisateurs des ordinateurs et en particulier d'Internet utilisent la plate-forme, mais sans toujours en tirer de bénéfice particulier dans son cadre d'usage, et même souvent sans même le savoir. La pénétration dans les usages pédagogiques, documentaires et personnels reste faible, là encore limitée à des fonctions d'arrière plan qui échappent à la perception d'usage. La vie scolaire n'est généralement que très exceptionnellement concernée.

Plus significatif encore est le constat qui peut être fait dans le cadre des expérimentations *Intranet* conduites par le ministère (DT) à partir de 2003, c'est-à-dire après le déploiement généralisé des plates-formes de d'interconnexion : la quasi-totalité des initiatives concernées utilise comme support de l'*Intranet* objet de l'expérimentation une plate-forme distincte, dans la majorité des cas sans unicité ni même cohérence informationnelle, notamment en ce qui concerne les annuaires.

En matière d'usages administratifs et de gestion, si tous les acteurs sont conduits à exploiter les possibilités et organisations nouvelles (systèmes d'information, applications), c'est rarement dans une situation de connaissance suffisante pour être soi-même partie prenante dans le processus engagé. Si on excepte quelques rares membres des équipes de direction qui maîtrisent les outils et systèmes et sont au fait des évolutions, les acteurs administratifs et de gestion sont placés en position de simples utilisateurs d'applications, et pas en position d'élaboration d'usages nouveaux.

Les plates-formes d'interconnexion *S2I2E*, quoique généralisées, ne sont que très rarement support ou facteur de développement de l'*Intranet* et de ses usages.

813 Le schéma stratégique S3IT a également développé un volet « système d'information des EPLE », sur lequel s'appuient, quoique de façon souvent implicite, à la fois le SDET et S2I2E.

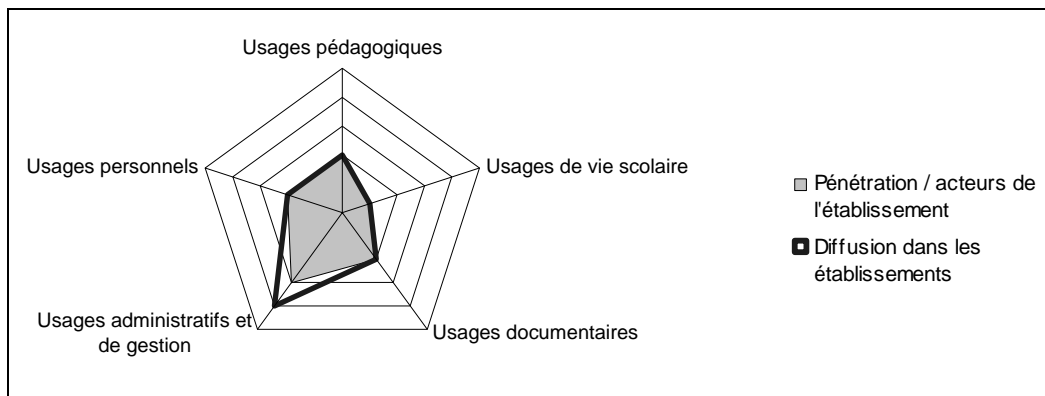


Figure 50. Diffusion / pénétration de l'*Intranet* comme plate-forme d'interconnexion (S2I2E)

Diffusion et pénétration de l'*Intranet* plate-forme pédagogique

| <i>Intranet</i> plate-forme pédagogique | Usages pédagogiques | Usages de vie scolaire | Usages documentaires | Usages administratifs et de gestion | Usages personnels |
|--|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Diffusion dans les établissements | Faible | très faible | Faible | non concerné | faible |
| Pénétration / acteurs de l'établissement | Forte | faible | Forte | non concerné | Forte |

Tableau 42. Diffusion et pénétration de l'*Intranet* comme plate-forme pédagogique

Diffusion dans les établissements

La diffusion des plates-formes et projets pédagogiques sur support *Intranet* ne concerne qu'un nombre très réduit d'établissements, sans effet notable de tâche d'huile, et ce malgré de nombreuses publications dans la presse pédagogique. En 2002, dans l'Académie d'Aix-Marseille, les *Intranet* pédagogiques sont présents dans moins de 5% des établissements ; en 2003, l'expérimentation lancée par le ministère sur l'*Intranet* et les usages documentaires met aussi clairement en évidence la faible diffusion de l'*Intranet* comme objet pédagogique, les réalisations des établissements participants étant présentées comme exemplaires, voire exceptionnelles.

Dans tous les cas, et même si les domaines de développement des *Intranet* pédagogiques sont principalement la pédagogie, la documentation et les usages individuels/collectifs, la diffusion aux établissements reste faible. La vie scolaire

n'est que très rarement touchée, les exemples rapportés dans les comptes-rendus d'expérimentation et la presse pédagogique à ce sujet restant exceptionnels (généralement, exploitation d'un canal d'information sur la vie de l'établissement). L'administration / gestion n'est pas concernée par ces dynamiques de projets qui relèvent de la seule sphère pédagogique⁸¹⁴.

Pénétration au sein des établissements

Au sein des rares établissements concernés, la dynamique de projet est forte. L'*Intranet* est souvent le prolongement d'un projet de réseau local antérieur, et les dynamiques sont semblables. La pénétration dans les domaines de la pédagogie et de la vie scolaire est limitée aux acteurs directs du projet et à leurs proches, dans un schéma de minorités actives analogue à ceux des périodes antérieures ; elle reste moyenne au regard des effectifs, mais forte dans la dynamique de projet engagée. L'implication documentaire est plus significative, concernant tous les acteurs du projet. Les usages personnels sont globalement peu concernés, l'*Intranet* ne comportant généralement pas, contrairement au réseau local, d'espaces personnels. Les personnels d'administration/gestion sont peu ou pas concernés.

814 Le terme de « pédagogique » est ici pris au sens de l'opposition entre usage pédagogique et usage administratif, communément utilisé au sein des académies, et pas de l'analyse du caractère pédagogique de l'usage.

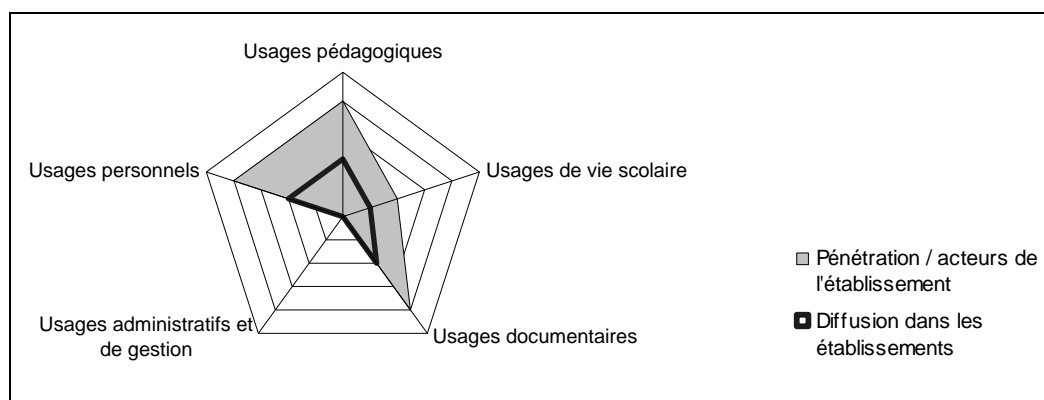


Figure 51. Diffusion / pénétration de l'*Intranet* comme plate-forme pédagogique

4.3. Réticularités d'usage

Réticularité pédagogique

| Réticularité Pédagogique | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|---------------|
| <i>Intranet</i> PF interconnexion | Intérêt | Priorité | Structuration | Action | Intérêt | Intérêt |
| <i>Intranet</i> PF pédagogique | Traduction | Structuration | Action | Intérêt | non concerné | Structuration |

Tableau 43. Réticularité pédagogique des *Intranet* scolaires (évaluation)

Le déploiement de *S2I2E* favorise un certain développement d'usages de base, en particulier de la consultation Internet, les nouvelles infrastructures donnant des conditions de sécurité et un statut institutionnel plus affirmé. Dans un même temps, les limitations techniques restreignent le développement d'usages innovants, comme par exemple les projets fondés sur l'utilisation de fonctions de communications avancées, notamment synchrones (chat, visiocommunication, prise de main à distance, partage de document en temps réel, etc.), qui nécessitent une reconfiguration des passerelles de sécurité. Si ces reconfigurations sont possibles, elles nécessitent une demande explicite, que l'utilisateur ne peut exprimer aisément⁸¹⁵ ; en outre, le mode de restriction par défaut ne permet pas l'usage occasionnel qui engage souvent la conception d'une démarche d'innovation.

⁸¹⁵ La formulation même d'une demande de reconfiguration de la passerelle de sécurité demande d'en maîtriser les principes fonctionnels et de disposer d'une solide compétence technique. Si on considère qu'aucune formation ni aucun transfert de compétences n'est fait concernant les plates-formes *S2I2E*, la reconfiguration relève souvent de la possibilité théorique.

Dans un même temps, les individualités dynamiques investissent le domaine de liberté que reste le réseau local, et déploient des services *Intranet* dans ce cadre, souvent en dehors de toute recommandation et de tout accompagnement. Ces expériences, largement relatées dans la presse pédagogique, placent les technologies *Intranet* dans le prolongement des dynamiques du réseau local. Le contexte général, et en particulier des soutiens horaires et financiers plus parcimonieux, est cependant largement moins favorable au développement de projets innovants que lors des époques précédentes. Les démarches d'innovations d'équipes ne sont plus l'épine dorsale du volet TICE des projets d'établissement, la logique de généralisation et d'infrastructure ayant largement pris le pas.

Pour l'individu-usager, le déploiement des plates-formes *S2I2E* est l'occasion d'une manifestation d'intérêt, notamment en ce qui concerne la sécurisation annoncée des liaisons externes, mais aussi la mise en place de nouveaux services orientés utilisateur. La démarche ne débouche cependant généralement pas sur une dynamique d'action, notamment en raison de contraintes d'exploitation jugées trop lourdes. En revanche, dès lors qu'un projet d'*Intranet* pédagogique existe, ce sont des activités de traduction qui se mettent en place, avec une réflexion sur la fonction de la ressource électronique dans la sphère pédagogique, conduisant *a minima* à des schémas de structuration de l'information, et quelquefois à l'élaboration de services pédagogiques complexes, incluant documentation, information et communication.

Pour l'établissement, l'installation de la plate-forme d'interconnexion *S2I2E* est appréhendée comme une priorité, avec la possibilité de développer des usages du réseau en contexte pédagogique dans un cadre adaptée et sécurisée. Les échos en termes de projets et réalisation restent le plus souvent rares ou inexistants. En revanche, dès lors qu'existe un *Intranet* comme plate-forme pédagogique, et sans que l'existence de celui-ci puisse être liée de façon significative à la plate-forme *S2I2E*, l'établissement doit conduire une structuration de son organisation pédagogique, notamment pour en définir une présentation cohérente en ligne.

L'institution exprime dans le cadre des projets *S2I2E* une volonté de structuration pédagogique, permettant de développer les services et fonctions de communication dans une cohérence recommandée et accompagnée. Cette

structuration ne s'étend pourtant pas au soutien des initiatives d'*Intranet* pédagogiques.

La collectivité marque son intérêt pour les projets d'*Intranet* pédagogiques. Dans de nombreux cas, en complément de la plate-forme *S2I2E* dont l'installation a été négociée avec les instances académiques, la collectivité met en place un dispositif complémentaire permettant de répondre aux demandes des établissements en matière de plate-forme pédagogique. Ces installations sont cependant dans la plupart des cas peu ou pas articulées techniquement avec les plates-formes *S2I2E*.

Le secteur économique marque son intérêt pour les développements pédagogiques évoqués par les recommandations *S2I2E*, mais sans pour autant parvenir à avoir une prise significative sur les déploiements : ceux-ci restent liés aux seules acquisitions de matériels, les déploiements étant assurés par les instances académiques. Les projets *Intranet* pédagogiques, quant à eux, sont déployés sur initiative locale, les acteurs locaux assurant généralement eux-mêmes les installations techniques.

Malgré un intérêt des acteurs éditoriaux pour la démarche *S2I2E*, aucune action significative ne se met en place ; en revanche, les projets de plate-forme pédagogique sont l'occasion de l'élaboration d'une structuration documentaire, et donc d'une intégration des ressources à la réticulation pédagogique.

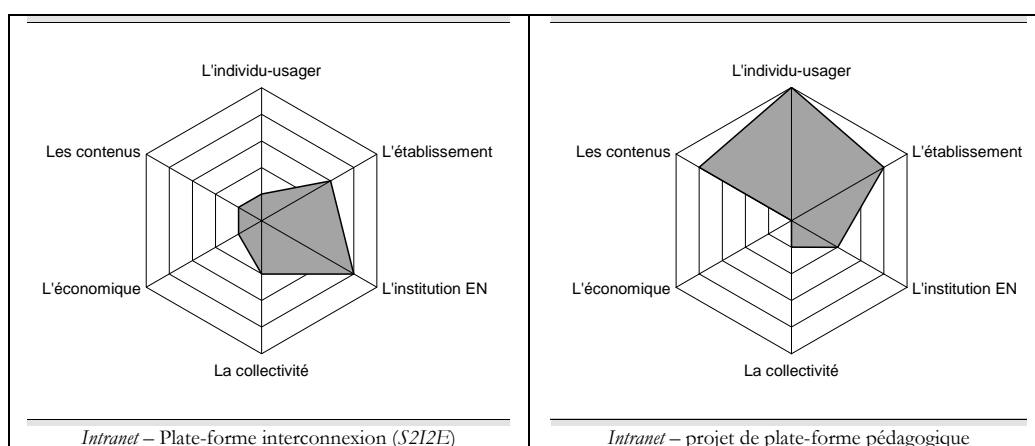


Figure 52. Réticularité pédagogique des plates-formes *Intranet*

Réticularité de vie scolaire et sociale

| Réticularité Vie scolaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| <i>Intranet</i> PF interconnexion | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Intérêt | non concerné |
| <i>Intranet</i> PF pédagogique | Action | Intérêt | non concerné | Intérêt | non concerné | non concerné |

Tableau 44. Réticularité de vie scolaire et sociale des *Intranet* (évaluation)

Les démarches de développement des *Intranet* s'intéressent peu au secteur de la vie scolaire et sociale. Si les recommandations *S2I2E* le mentionnent comme un domaine de développement potentiel, les recommandations ne décrivent pas les services associés, alors que la gestion des notes, absences, sanctions, etc. figure de façon généralisée dans les suites de gestion de l'établissement (GEP), déployées sur le réseau administratif.

Les réalisations d'*Intranet* identifiées dans les publications pédagogiques ou citées dans les rapports ministériels sont davantage concernés par les aspects disciplinaires et les activités transversales (TPE, IDD, PPCP, etc.), et seules quelques initiatives sont évoquées dans ce domaine : cahier de textes électronique (lycée Pasquet, Arles), parloir électronique (académie d'Amiens), gestion généralisée de la communication interne (Lycée du Futuroscope, Poitiers).

Dans le cadre de *S2I2E*, les usagers, les établissements, l'institution ou la collectivité soulignent l'intérêt pour les services *Intranet*, mais sans qu'aucune initiative d'envergure ne soit engagée. Les acteurs économiques, et notamment les éditeurs de logiciels de vie scolaire, marquent également leur intérêt, mais expriment une forte réticence à mettre sur le marché des produits qui transgresseraient les recommandations de la direction de l'administration en matière de sécurité des données⁸¹⁶. Les projets à vocation pédagogique sont néanmoins l'occasion de citer un engagement significatif de quelques acteurs particulièrement impliqués, qui vont engager des actions pour développer des applications, souvent dérivées d'applications antérieurement exploitées en réseau local, ou même en télématique.

⁸¹⁶ La direction de l'administration maintient alors une recommandation forte en matière d'accessibilité aux données de vie scolaire, qui limitent de façon drastique l'ouverture de l'accès aux informations sur le réseau pédagogique.

En matière de sécurité, les conditions d'usage de l'Internet et des ressources locales sont aussi des éléments déterminants de la vie scolaire et sociale en matière de réseau, notamment pour l'ensemble des aspects liés à la vie de l'élève dans l'établissement. L'approche suivie apparaît paradoxale, avec des fonctions de garde barrière et de réseau privé virtuel (administratif) validées comme relevant d'un niveau professionnel satisfaisant, et en même temps un dispositif de filtrage sommaire, peu cohérent, et peu respectueux des usages en vigueur en matière de liberté d'expression et de liberté individuelle⁸¹⁷. On peut s'interroger sur la régulation réalisée au travers de tels dispositifs, avec un fonctionnement partiellement et imparfaitement sécurisé⁸¹⁸ mais néanmoins bloquant pour de nombreux usages.

Le développement des chartes d'usage se place en revanche dans une logique plus proche de l'établissement, et de la volonté de développer l'autonomie et la responsabilité des acteurs. La démarche va être fortement investie à l'échelle des établissements, apportant une dimension de régulation éducative interne.

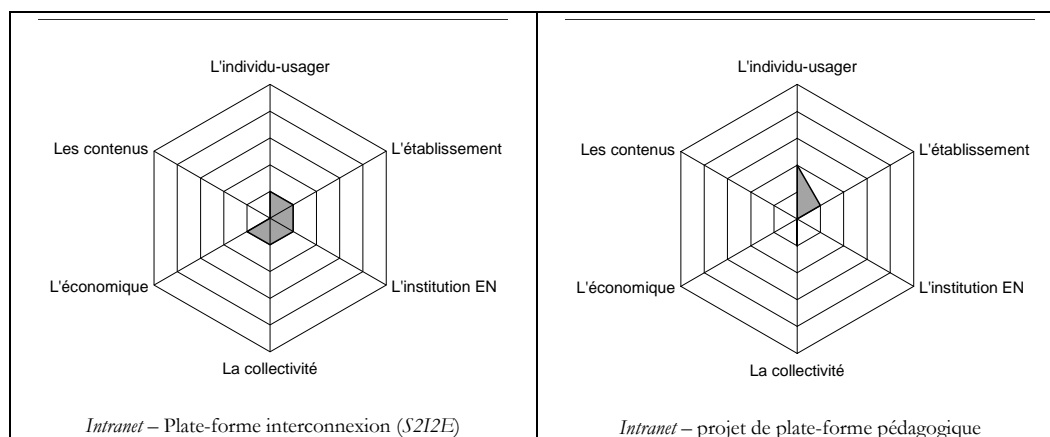


Figure 53. Réticularité vie scolaire des plates-formes *Intranet*

817 L'inscription en liste noire ne fait l'objet d'aucun avis en direction du responsable du contenu visé ; aucune trace du motif ou de la date d'inscription n'est accessible.

818 En juin 2004, la liste noire ne comprend que quatre catégories (adult, warez, publicité, forum), seule la première faisant l'objet de mises à jour régulière, de l'aveu même du responsable du service.

« Je ne mets à jour régulièrement que la base adult qui nous est la plus utile. Si certains d'entre vous décidaient de compléter les autres bases, je me ferais un plaisir de les intégrer dans la mise à jour. J'ajoute à l'heure actuelle entre 50 et 150 urls par jour (il faut faire des vérifications sur certaines urls) ».

Les aspects liés au révisionnisme et au racisme, notamment, ne sont pas traités en 2004, et ne seront intégrés au dispositif qu'ultérieurement.

Réticularité documentaire

| Réticularité documentaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|---------------|
| <i>Intranet</i> PF interconnexion | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Intérêt | non concerné | Intérêt |
| <i>Intranet</i> PF pédagogique | Structuration | Structuration | Action | Intérêt | non concerné | Structuration |

Tableau 45. Réticularité documentaire des *Intranet* scolaires (évaluation)

Si les recommandations *S2I2E* citent les exploitations documentaires comme un des domaines de service visés, les fonctionnalités utiles ne font l'objet d'aucune description précise. Les différentes plates-formes déployées ne prennent pas en compte ce besoin, sinon par la mise en place dans quelques cas d'un dispositif d'indexation/recherche plein texte portant sur les données conservées sur les disques locaux.

Si durant les travaux du groupe à l'origine des recommandations *S2I2E* l'institution a marqué un intérêt pour la fonction documentaire dans le cadre des *Intranet*, la démarche n'a pu aboutir à l'expression de recommandations témoignant de l'alignement des acteurs sur une position commune. Même dans l'affirmation du principe, l'institution se limite à une expression d'intérêt, sans être à même de parvenir à une structuration de son attente. Qu'il s'agisse des établissements, des usagers ou de la collectivité, l'expression de l'intérêt est unanime, mais sans pour autant que le besoin soit pris en compte dans les déploiements *S2I2E* ou leur mise en usage.

Il en est évidemment tout autrement dans les projets d'*Intranet* pédagogique, qui visent avant tout à l'organisation de la disponibilité documentaire et informationnelle locale. La conception d'un web local est l'occasion de la définition d'une organisation structurée, au moins arborescente, des documents, avec généralement une approche par discipline ou domaine d'enseignement mais aussi une analyse des types de documents par rapport à des caractéristiques liées aux processus de conception ou aux contextes d'usage visés⁸¹⁹. Pour

819 « *Dessine moi un lycée* », sous la forme d'un CD-ROM commercialisé, propose une démarche de conception d'un Intranet d'établissement fondé sur une analyse des rôles et types des documents. Il distingue les ressources environnementales (fixes s'agissant de fiches de travaux ou dynamiques s'agissant de supports intégrant une composante de contenus liés à la communication), les

l'établissement comme pour les usagers, c'est une activité de structuration qui est conduite dans le cadre du projet, avec dans certains cas des actions d'accompagnement des équipes académiques

Ni les déploiements *S2I2E* et ni les projets d'*Intranet* pédagogiques ne permettent de discerner de véritable mouvement d'articulation avec une économie des ressources ou le secteur éditorial. La production locale reste la plus importante, accompagnée d'une activité de duplication mal maîtrisée au plan du respect de la propriété intellectuelle de contenus disponibles sur Internet.

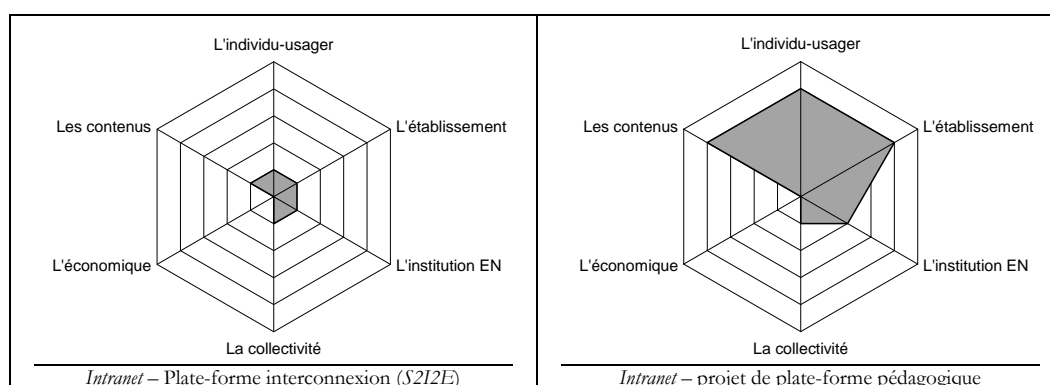


Figure 54. Réticularité documentaire des plates-formes *Intranet*

4.4. Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation

Réseaux *Intranet* : implication des acteurs

| Réticularité d'acteurs | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|--------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| <i>Intranet</i> généralisation | Intérêt | Structuration | Traduction | Structuration | Intérêt | non concerné |
| <i>Intranet</i> projet | Traduction | Structuration | Action | Intérêt | non concerné | Action |

Tableau 46. Réticularité d'acteurs de l'*Intranet* (évaluation)

L'utilisateur

L'action des individus-usagers dans les *Intranet* d'initiative locale est marquée par le processus de traduction, avec la volonté d'installer les services *Intranet* comme supports d'usages pédagogiques ou éducatifs innovants. Ce processus est conduit dans la recherche de transpositions des capacités techniques au contexte d'usage

ressources expositives (à consulter), les ressources actives (exercices), et les ressources créées (en situation pédagogique, avec validation).

scolaire, par adaptation conjointe des objets techniques et scolaires. Dans une démarche d'innovation, de nouveaux modes de relation entre enseignants et élèves, mais aussi entre enseignants au sein d'une équipe, sont élaborés.

Dans le cas de la généralisation des plates-formes *S2I2E*, les usagers-acteurs marquent leur intérêt pour la sécurisation de l'environnement, mais restent globalement extérieurs à la démarche conduite. Les usagers s'approprient peu cette plate-forme d'infrastructure, qui est considérée comme « externe » aux préoccupations locales.

L'établissement

Pour l'établissement, l'*Intranet* d'initiative locale comme l'installation d'une plate-forme d'interconnexion *S2I2E* relèvent d'une démarche de structuration. Structuration du domaine pédagogique, et notamment de la relation à l'information et la communication (en particulier par l'élaboration d'une offre de services documentaires), dans le premier cas ; structuration de la relation entre les domaines administratif et pédagogique, des modalités d'exercice de la responsabilité pédagogique, ainsi que de la relation de l'établissement avec son environnement dans le second.

Les webmestres, acteurs privilégiés de l'*Intranet* d'initiative locale, sont amenés à concevoir des organisations arborescentes dans lesquelles les usagers de l'*Intranet* peuvent trouver aisément les documents qui leur sont destinés, et cette organisation relève d'une démarche documentaire collective, d'une modalisation de l'activité de l'établissement au travers des ressources informationnelles qu'elle mobilise.

L'institution

Pour l'institution, les projets *Intranet* locaux s'installent dans une logique d'action, en réponse à la demande ou aux besoins, et en continuité avec les dynamiques d'innovation des périodes antérieures. L'offre de formation des IUFM, exprimée dans les plans académiques de formation, prend en compte la conception et l'exploitation des *Intranet* ; les équipes académiques TICE accompagnent les actions innovantes ; le ministère conduit une expérimentation nationale qui se poursuit jusqu'en 2004. Cependant, la démarche de généralisation des plates-

formes *S2I2E* occupe une place autrement plus importante : les modèles de conception, les schémas de sécurité, les niveaux de responsabilité, etc. sont le fruit d'une analyse de l'établissement et de son fonctionnement au sein de l'institution, et installent un modèle institutionnel en termes de fonctionnement, de responsabilité et d'organisation. La conception des plates-formes *S2I2E* relève bien d'une activité de traduction, prenant en compte les possibilités techniques, l'organisation de l'établissement, mais aussi les contraintes et recommandations ministérielles et interministérielles dans une conception globale..

La collectivité

La collectivité marque son intérêt pour les projets *Intranet* , en intervenant ponctuellement sous la forme d'un soutien financier ou en intégrant les équipements nécessaires dans leurs déploiements. Les appels d'offres comprennent dans de nombreux cas les différents serveurs dont le déploiement est prévu dans les établissements, associant les serveurs de réseau local, les serveurs de gestion, les équipements de connectivité interne et externe et les ordinateurs nécessaires à l'installation des services *Intranet*.

La démarche de généralisation des plates-formes *S2I2E* est cependant à l'origine d'une implication plus importante, les collectivités étant fortement sollicitées par les instances académiques pour en assumer l'essentiel des déploiements matériels. Les collectivités conduisent une structuration de leur activité d'aménageur, en recherchant une articulation entre l'expression du besoin par les instances académiques, l'évolution de la conception technique des réseaux déployés et les cahiers des charges qui les décrivent. L'articulation entre les différentes couches fonctionnelles du réseau, et en particulier la répartition des fonctions entre les équipements actifs de connectivité et de routage d'une part et les serveurs *S2I2E* d'autre part, fait l'objet d'études multiples. La recommandation *S2I2E*, et plus particulièrement la préconisation d'*Eole-Amon*, s'impose progressivement comme un élément de contrainte autour duquel doit se structurer la conception de l'infrastructure déployée. La collectivité est amenée à structurer ses modes d'intervention, et à les inscrire dans une logique globale de négociation avec l'institution éducative, et d'alignement sur des positions communes.

La sphère économique

La sphère économique est globalement non concernée par des initiatives conçues et réalisées au sein de l'institution, et s'appuyant de plus soit sur des solutions non marchandes relevant soit du secteur du « libre » soit sur des extensions des systèmes d'exploitation de réseaux locaux, déjà disponibles.

Sa présence dans les processus de généralisation est rapidement limitée à la fourniture des équipements matériels, malgré un intérêt fortement marqué dans le début de la période, matérialisé par des propositions de modèles industrialisables qui ne seront pas retenus.

Les ressources, documents, informations

Les ressources et informations sont concernés par le processus d'organisation documentaire qui s'installe au sein des établissements. En revanche, il n'y a pas d'émergence d'une offre éditoriale de contenus destinés aux *Intranet*. Il y a donc une logique d'action dans le domaine de la structuration documentaire des contenus, mais qui ne parvient pas à un niveau de structuration, notamment au niveau de l'offre.

Si les recommandations *S2I2E* abordent les aspects liés aux contenus et aux conditions de leur mise à disposition (services de publication, de travail collaboratif incluant la mise à disposition de ressources pour un groupe, d'exploitations documentaires), aucun de ces services ne connaît de diffusion significative. Les contenus sont globalement non concernés par les déploiements *S2I2E*, si on excepte l'approche du catalogage soustractif des listes noires.

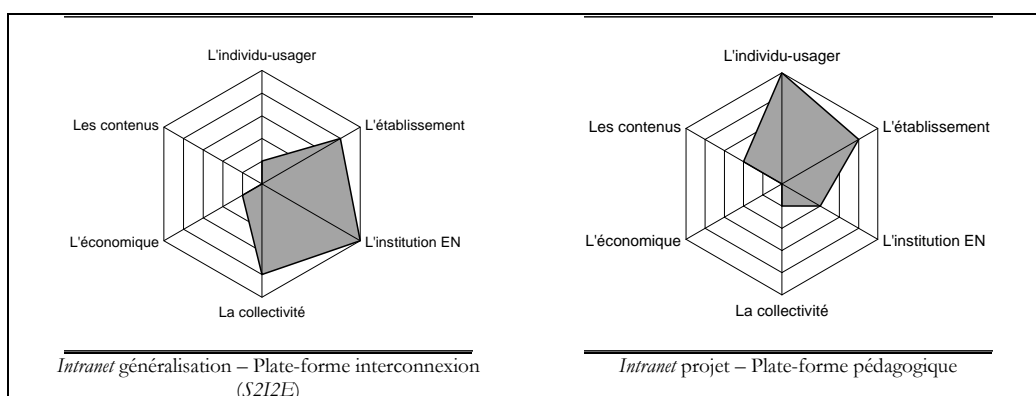


Figure 55. Réticularités d'acteurs des *Intranet* scolaires

Réticularité administrative et d'organisation

| Réticularité d'organisation | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|---------------|
| <i>Intranet</i> PF interconnexion | Intérêt | Structuration | Traduction | Structuration | Intérêt | Action |
| <i>Intranet</i> PF pédagogique | Structuration | Structuration | Intérêt | Intérêt | non concerné | Structuration |

Tableau 47.. Réticularité d'organisation des *Intranet* scolaires (évaluation)

En matière de réticularité administrative et d'organisation, *S2I2E* apporte une dimension radicalement nouvelle : l'arrivée des hauts débits et de modes de connexion permettent une véritable exploitation à l'échelle académique. Un système d'information académique articulé avec le système d'information de l'EPLE, selon les principes définis par les travaux correspondant de *S3IT*, est progressivement mis en place. Les applications de gestion prennent s'appuyant sur cette infrastructure sont progressivement déployées sur les *Extranet* académiques⁸²⁰, l'établissement étant uniquement requis pour la gestion des données elles-mêmes.

La migration vers des applications de gestion qui ne sont plus gérées dans l'établissement est présentée comme une réponse à un contexte de compétences techniques trop rares⁸²¹. La constitution du système d'information associé permet cependant aussi de renforcer considérablement le rôle du niveau académique : le rectorat un partenaire naturel et indispensable par les informations dont il assure la responsabilité. Autre élément enfin, la ressource de communication (accès externes) est à présent globalisée, sans distinction entre administration et pédagogie. Il n'y a donc plus d'identification des coûts des échanges

820 Le terme *d'extranet* est ici utilisé pour désigner le réseau reliant les services académiques aux établissements, dans une infrastructure privative ou un réseau privé virtuel sur le réseau régional. Cette appellation, qui oppose l'extranet académique et l'Intranet du rectorat, n'est pas en accord avec le sens habituel du terme d'extranet, qui désigne habituellement des services privés rendus sur *Internet* via un dispositif de sécurisation. La communication institutionnelle, nationale et académique, évoque régulièrement « une infrastructure académique utilisant les trois niveaux *Internet*, *Internet* et *Extranet* » comme support des projets d'organisation et d'administration.

821 Si les travaux du projet « *missions et métiers* » du schéma stratégique S3IT ont conclu à la nécessité de compétences spécifiques, soit dans les établissements soit à même de leur apporter un service en proximité immédiate et ont évalué ces besoins à plusieurs milliers de postes pour l'ensemble du territoire l'absence de mise en place de ces personnels conduit à concevoir des dispositifs alternatifs, donnant de fait une priorité à l'exploitation académique (notamment administrative), et laissant aux établissements la responsabilité de l'organisation de leur propre dispositif.

administratifs, que la lettre des lois de décentralisation laisse à la charge de l'Etat. L'ensemble des coûts de communication sont supportés par la collectivité, soit directement (coûts d'infrastructure), soit au travers de la dotation globale de fonctionnement.

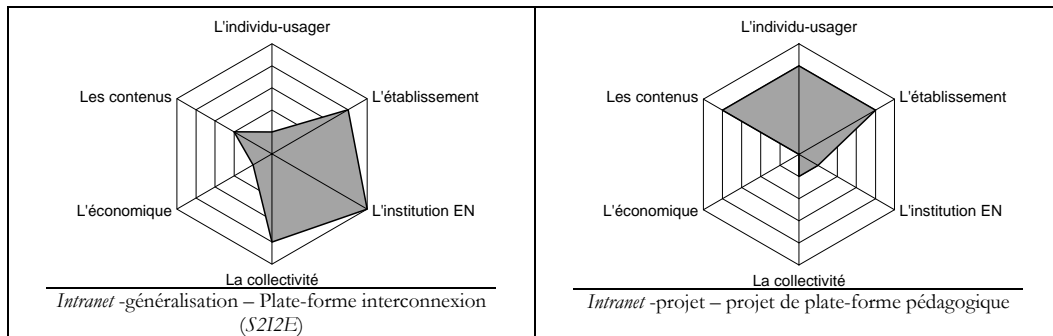


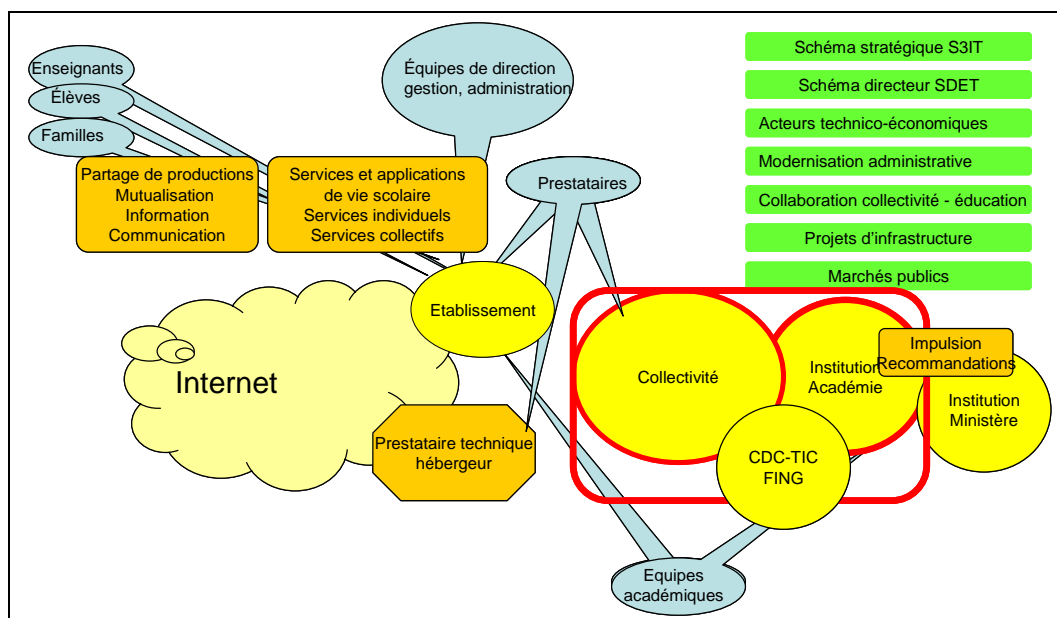
Figure 56. Réticularité administrative et d'organisation des réseaux d'accès Intranet

ANNEXE I. CHAPITRE 5

LES ESPACES NUMÉRIQUES D'ÉDUCATION : APPROCHES
RETICULAIRES5.1. *Espaces numériques d'éducation* - Une génération qui
échappe à la dualité projet / généralisation

La période des *espaces numériques d'éducation* présente une situation nouvelle : l'ensemble des initiatives dépassant les cadres antérieurs (réseau local, accès Internet, *Intranet*) échappent à l'échelle de l'établissement. Les projets se situent à une échelle territoriale ou institutionnelle plus large (collectivité, académie), et se placent dans tous les cas dans une perspective de généralisation, même lointaine.

On identifie cependant deux classes d'initiatives, avec d'une part les *Espaces numériques de travail* et d'autre part les *services de ressources éditoriales en ligne*⁸²².

L'espace numérique d'éducation et ses acteurs : le cas des
ENTFigure 57. *Espaces numériques d'éducation* : les acteurs des ENT

822 *Services de ressources éditoriales en ligne* Cf. p. 2

La collectivité et l'académie assurent un leadership partagé sur les projets. Ils tiennent notamment directement le lien avec les infrastructures d'une part et les dispositifs d'accompagnement et de suivi de l'autre, et peuvent élaborer conjointement les modalités d'une cohérence de leurs politiques sur le thème précis de ENT. Leur action se situe dans la suite de l'impulsion du ministère, accompagnée par la CDC et la FING, et appuyée sur les prescriptions des schémas stratégiques et directeurs (*SDET* notamment).

Elément nouveau, l'*ENT* est hébergé et géré techniquement par un partenaire technique, dans une logique d'acquisition de services selon les procédures de l'achat public ; les différents volets de son déploiement et de son exploitation sont également, dans une large mesure, confiés aux soins de prestataires externes. La rédaction des cahiers des charges et des clauses techniques particulières constitue une phase essentielle de l'alignement des macro-acteurs que constituent l'Etat et la collectivité.

L'établissement intervient avant tout comme unité d'application du déploiement, souvent encore expérimental par son caractère territorialement limité. Son intervention sur le projet se borne aux conditions de mise en œuvre et, éventuellement, à une adaptation des interfaces en fonction de la sélection de services à déployer.

Le réseau Internet est relégué au rang de réseau de transport, les *ENT* étant conçus comme des espaces semi-fermés d'usage au cœur d'un réseau ouvert. L'espace numérique est notamment conçu comme un espace de sécurité et de confiance (la notion de *cercle de confiance* est largement utilisée par les responsables de la sécurité), que l'on envisage comme un prolongement de l'établissement non soumis aux contraintes géographiques.

Les usagers visés ne se sentent que marginalement concernés par ces déploiements, comme le démontre le nombre réduit d'ouverture des comptes, sa faible progression et les constats faits par la CDC en matière d'usage des services. L'*ENT* ne se substitue pas aux environnements antérieurs, mais vient éventuellement les accompagner, comme un service en ligne spécifique et individualisé sur le réseau Internet.

L'espace numérique d'éducation et ses acteurs : les services de contenus numériques éditoriaux en ligne

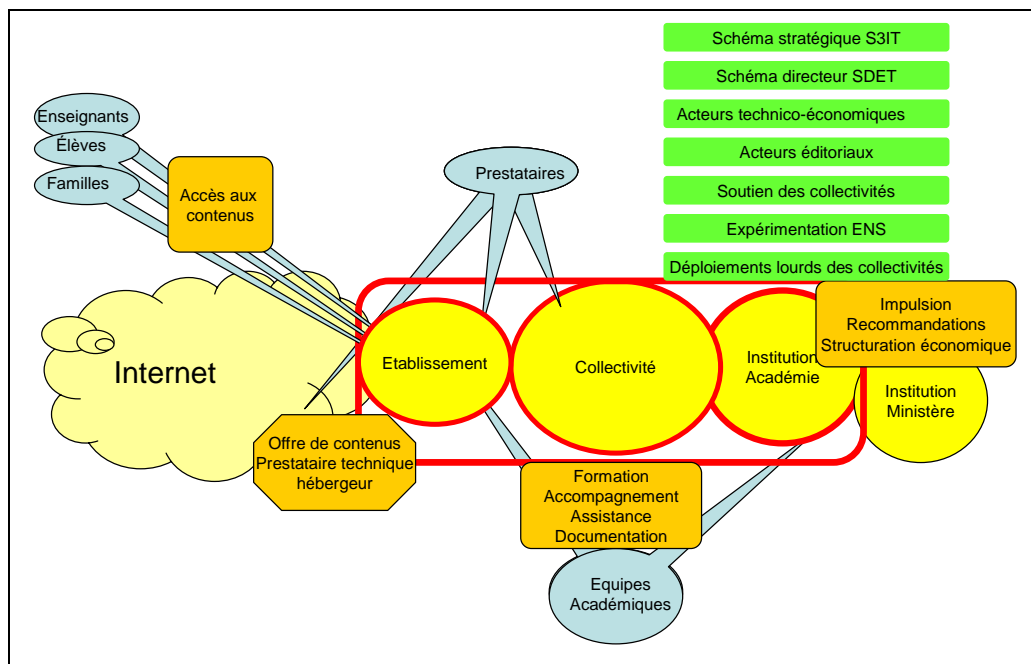


Figure 58. *Espaces numériques d'éducation* : les acteurs des services de contenus numériques éditoriaux en ligne

Les services de contenus en ligne s'inscrivent dans deux schémas d'organisations distincts : celui de l'*Espace numérique des savoirs*⁸²³, fondé sur un financement d'Etat, et celui d'une offre commerciale, concrétisée par le développement de bouquets de ressources proposés aux établissements, et éventuellement soutenus par un financement de la collectivité.

Alors que le rôle initialement dévolu à l'ENS était celui d'une expérimentation, voire d'une préfiguration, son existence se prolonge avec la mise en place pour la rentrée 2005 de sa troisième génération. Il s'agit alors moins d'une préfiguration que d'un soutien apporté par l'Etat au marché, les académies apportant aux établissements sélectionnés un financement permettant d'acquérir les droits d'usage des ressources auprès des offreurs de contenus numériques en ligne.

Mais le schéma qui s'impose dès l'année 2003 est celui d'une offre de contenus en direction des établissements, ceux-ci disposant dans un nombre croissant de cas

⁸²³ ENS Cf. p. 2.

d'un financement alloué par la collectivité à cette fin. Les déploiements lourds engagés par certaines collectivités (en particulier les initiatives fondées sur un ordinateur portable par élève) constituent un facteur puissant d'alignement des acteurs, avec notamment le poids économique et sociologique qu'elles représentent.

5.2. Réticularité technique et caractéristiques du déploiement

Réticularité technique interne et externe des *espaces numériques d'éducation*

| | | | | | |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------|
| ENT | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | Généralisation | Moyenne | Forte | faible | non concerné |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| | non concerné | faible | Forte | Moyenne | Généralisation |
| Services de ressources éditoriales | Réticularité interne | | | | |
| | Terminaux | Usagers | Etablissement | Contenus produits / mis à disposition | Contenus acquis |
| | Généralisation | Moyenne | Moyenne | très faible | Forte |
| | Réticularité externe | | | | |
| | Contenus acquis | Contenus produits / mis à disposition | Institution | Usagers | Terminaux |
| | Moyenne | très faible | faible | faible | Moyenne |

Tableau 48. Réticularité technique des *espaces numériques d'éducation* (évaluation)

Moins que dotés d'une réticularité technique propre, les *espaces numériques d'éducation* s'appuient sur la réticularité technique de leurs réseaux supports, qu'il s'agisse des réseaux locaux, des réseaux d'accès Internet ou des *Intranet*. Ils s'inscrivent dans tous les cas dans une logique de généralisation, les *ENT* par exemple étant présentés par la CDC comme le *chaînon manquant* ou la *superstructure* susceptible de donner une cohérence globale à l'ensemble des initiatives conduites.

En matière de terminaux, la réticularité est maximale pour les ENT, qui concernent tous les postes disposant d'une connexion à Internet. Seuls les services de contenus ne parviennent pas à ce niveau pour les connexions externes, dans la mesure où leurs services sont principalement conçus pour des accès sur les postes de l'établissement, la disponibilité pour usage externe ne s'inscrivant qu'en évolution lente.

Si les usagers sont potentiellement tous concernés, les *espaces numériques d'éducation* ne les relient que dans la mesure où ils font la démarche d'ouverture de leur compte, et les informations sur les déploiements mettent en évidence la faible progression sur ce point. Les services de contenus ne concernent par ailleurs qu'exceptionnellement les usagers externes à l'établissement.

Pour les établissements et l'institution, l'ENT apporte une réticularité forte, son épure de conception touchant à tous les domaines de l'organisation. En matière de services de ressources éditoriales, les établissements sont également fortement liés au dispositif, alors que l'institution présente une liaison plus faible, si on se place au-delà de la phase de mise en place où son intervention a été déterminante.

Les ressources sont peu concernées par l'ensemble des initiatives ENT, à l'exception des projets comme *Argos* et *Num@* qui leur confèrent une place spécifique. Dans le registre des ressources acquises, les services de ressources en ligne procurent une connectivité fortement accrue, alors que les contenus produits restent majoritairement exploités dans le cadre des dispositifs antérieurs, réseau local, services Internet et *Intranet*.

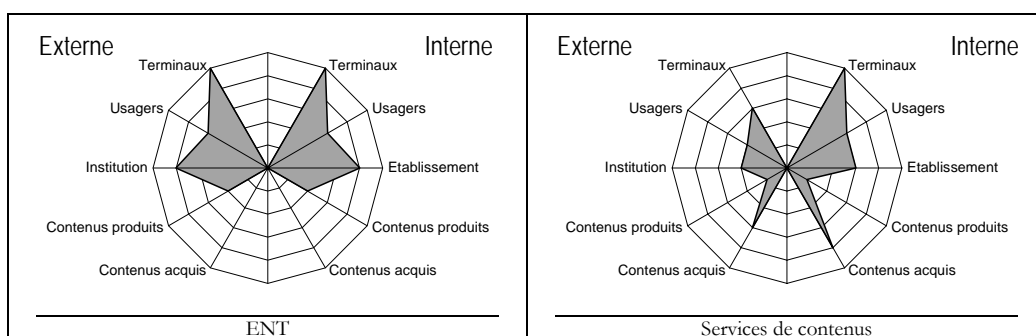


Figure 59. La réticularité technique des plates-formes et services *Intranet*

On soulignera que la connectivité technique, pour la première fois, est équilibrée entre les aspects internes et externes. Les ENT et les services de contenus, qui

devraient s'inscrire dans une complémentarité naturelle, présentent des recouvrements peu harmonisés, notamment en matière de connectivité externe ou de gestion des usagers.

Diffusion et pénétration des *espaces numériques d'éducation*

| Espaces numériques d'éducation | Usages pédagogiques | Usages de vie scolaire | Usages documentaires | Usages administratifs et de gestion | Usages personnels |
|--|---------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Diffusion dans les établissements | très faible | faible | très faible | très faible | Faible |
| Pénétration / acteurs de l'établissement | très faible | Moyenne | Moyenne | très faible | Faible |

Tableau 49. Diffusion et pénétration des *espaces numériques d'éducation* (évaluation)

Diffusion aux établissements

Les *espaces numériques d'éducation* présentent une situation paradoxale. Macro-projets structurants pour la relation entre l'Etat, les collectivités et les acteurs économiques, ils deviennent des objets de diffusion restreinte, voire confidentielle. Les 150 000 ouvertures de comptes revendiqués par la CDC en mai 2005 ne représentent qu'environ 300 établissements, et ce près de deux ans après les premiers déploiements.

La diffusion reste donc très faible auprès des établissements, les secteurs de la vie scolaire et des usages personnels (réponse au nomadisme des enseignants en particulier) restant ceux qui font l'objet d'une certaine demande.

Pénétration des usages

Les usages pédagogiques revendiqués restent très rares. La CDC et la FING citent, dans ce registre des fonctions et usages pédagogiques, quatre catégories d'usages :

« Les usages qui correspondent à une activité d'apprentissage [...] ou d'enseignement. Il s'agit là d'authentiques usages pédagogiques : ils servent directement les objectifs d'apprentissage ou d'enseignement. Les usages [...] ne sont pas en eux-mêmes pédagogiques, mais [...] sont directement liés à des tâches scolaires [...]. »⁸²⁴

⁸²⁴ (Bergamelli, Kaplan, Pouts-Lajus, 2004), p.125.

L'acception du terme pédagogique est ici large, puisqu'elle s'étend à l'ensemble des usages d'information et de communication des acteurs scolaires, dans tous les registres abordés par le modèle réticulaire utilisé dans cette recherche⁸²⁵. Les usages pédagogiques revendiqués par les acteurs se situent avant tout dans les registres de l'avant et de l'après séquence, dans des préoccupations de préparation et de prolongement, l'utilisation de l'ENT en classe n'étant revendiquée que dans le but d'assurer une continuité des outils⁸²⁶.

Les usages pédagogiques cités sur Educnet, dans des pages élaborées dans un souci de promotion de la démarche, restent rares et fondamentalement peu liés aux spécificités des ENT :

- « - *Échanger pour progresser : le débat en dehors des heures de cours (Sciences - Economiques et Sociales)*
- *Garder et regarder des images : mise à disposition de documents iconographiques en couleur (Lettres)*
- *Réviser plus, réviser autrement : retrouver après la classe les animations utilisées en cours (Mathématiques)*
- *Proposer des activités et ressources documentaires à la carte : comment les personnaliser et les adapter aux projets pédagogiques (Documentation)*
- *Animer l'apprentissage du cours : utiliser le cahier de textes numérique à des fins pédagogiques (Sciences Physiques et Chimiques)*
- *Mutualiser des observations de terrain : exploiter une sortie géologique (Sciences de la Vie et de la Terre)* ⁸²⁷

Parmi ces usages cités en exemple, trois relèvent de l'avant ou l'après cours et trois d'échanges documentaires ; seul le recours au cahier de textes électronique fait référence à une fonctionnalité spécifique des ENT, mais il est fondé sur

825 Pédagogique est ici pris au sens de la séparation antérieure entre réseau pédagogique et réseau administratif. Il recouvre toutes les activités non administratives de l'établissement.

826 Notamment (Pomirol, 2004), (Ignaczak, 2004).

827 (Educnet, 2005) Usages des ent

l'expérience d'un établissement qui n'en dispose pas⁸²⁸ et ne concerne que la mise en usage de liens hypertextes four faciliter l'accès aux documents utiles au cours.

Le domaine documentaire est un des plus investis, l'ENT étant utilisé pour échanger les documents ou communiquer leurs références, mais sans pour autant que des services spécifiques soient mis en place⁸²⁹. Les services de contenus éditoriaux apportent néanmoins une dimension significative à ce volet, même si les établissements effectivement concernés restent rares.

Seul le domaine de la vie scolaire (volet été particulièrement développé dans les projets *Ariane Dijon*, *Prisme Lorraine*, *Entea Strasbourg*) connaît un certain développement, relevé par les études de la CDC⁸³⁰, en particulier sur la dimension d'information des familles.

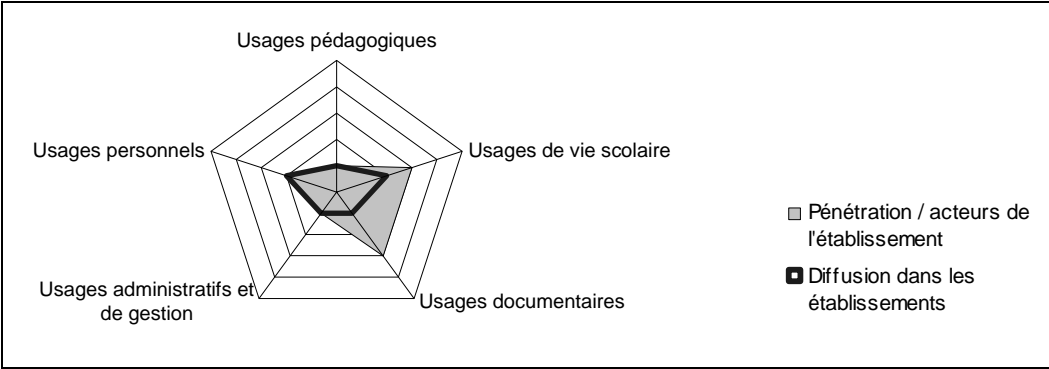


Figure 60. Diffusion / pénétration des *espaces numériques d'éducation*

5.3. Réticularités d'usage

Réticularité pédagogique

| Réticularité Pédagogique | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|
| ENT | Action | Priorité | Priorité | Priorité | Priorité | Action |
| Services de contenus | Action | Priorité | Structuration | Structuration | Structuration | Structuration |

Tableau 50. Réticularité pédagogique des *espaces numériques d'éducation* (évaluation)

828 (Educnet, 2005) Usages des ent, exemple N°5
829 Les usages cités par (Educnet, 2005) relèvent de la gestion des signets et de l'aide à l'usage des moteurs de recherche.
830 (Boissière, 2005)

En matière de réticularité pédagogique, l'ENT se présente comme un support candidat à la substitution des dispositifs antérieurs, réseau local, services Internet et *Intranet*. Sa spécificité réside avant tout dans la nature personnalisée et individualisée des services.

Les usagers concernés, notamment enseignants, envisagent des modalités de mise en œuvre pédagogique transposées des supports existants, mais sans que les usages rapportées ne présentent d'innovations significatives. L'élément le plus souvent revendiqué est la continuité entre l'établissement et le domicile, facilitant la réalisation d'avant et après cours en liaison avec la classe, mais la transposition des usages scolaires du réseau interne vers l'ENT reste lente, limitée par la crainte d'interruptions non maîtrisées : incidents liés au service, au transport, à la plateforme d'interconnexion *S2I2E* sont autant de causes possibles de dysfonctionnements difficiles à appréhender et encore plus à prévenir. L'établissement, comme acteur et point d'application de politiques territoriales d'envergure, place la mise en œuvre pédagogique de l'ENT et les services de contenus au rang de priorité, mais sans que des organisations ou dispositifs spécifiques ne soient mis en avant.

Pour l'institution, la réticularité pédagogique n'est pas particulièrement mise en avant, ni dans le *SDET*, ni dans les documents issus de la CDC et de la FING (qui retiennent une acception pédagogique qui s'étend à tous les usages scolaires), ni dans les exemples retenus qui ne tirent que marginalement parti des spécificités des dispositifs. Les services de ressources, en revanche, structurent l'intervention de l'institution dans le domaine des ressources pédagogiques, notamment via les opérations successives ENS et dans l'aide à la structuration de dispositifs économiques sur ce secteur.

Les collectivités revendiquent l'usage pédagogique comme domaine de prédilection de la mise en application des dispositifs, tout en soulignant que ce domaine est hors de leurs compétences. Les ENT sont appréhendés comme un moyen d'aborder le domaine des services et donc des usages, et donc d'approcher la sphère pédagogique. Les services de ressources éditoriales comme un moyen de structurer l'intervention de la collectivité dans le domaine des contenus, en structurant la relation à l'institution et à l'établissement en matière de choix.

La réticularité pédagogique relative aux ressources en ligne s'installe dans des logiques d'action en matière de productions internes et de ressources gratuites, sans pour autant que les supports antérieurs ne soient remplacés. Les services de ressources éditoriales conduisent à des structurations nouvelles, dans la capacité à mobiliser des ressources adaptées aux besoins pédagogiques.

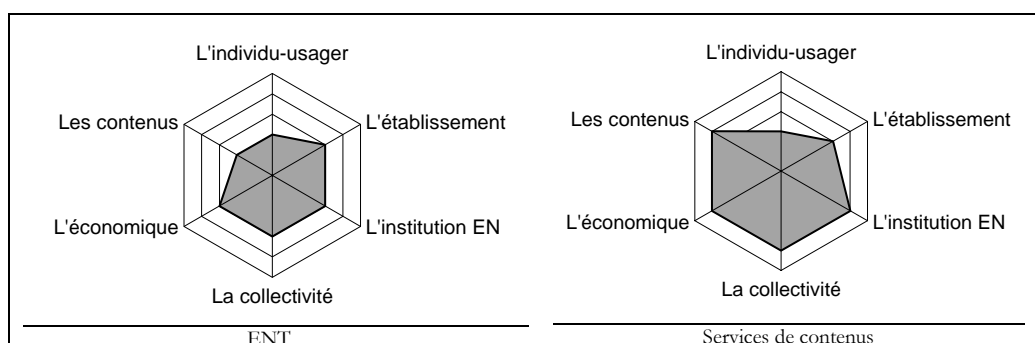


Figure 61. Réticularité pédagogique des *espaces numériques d'éducation*

Réticularité de vie scolaire et sociale

| Réticularité Vie scolaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|
| ENT | Structuration | Traduction | Structuration | Structuration | Traduction | Action |
| Services de contenus | Action | Intérêt | Intérêt | Structuration | Structuration | Structuration |

Tableau 51. Réticularité de vie scolaire et sociale des *espaces numériques d'éducation* (évaluation)

Le domaine de la vie scolaire et sociale est celui qui est considéré par les instances du pilotage national comme le plus significatif, avec notamment la capacité à relier les acteurs des communautés éducatives, y compris en dehors de l'établissement. Parmi les comptes ouverts, les familles représentent une part importante, ce qui démontre une structuration nouvelle de la réticularité de vie scolaire. Les multiples expérimentations mettant à disposition des informations de vie scolaire à disposition des acteurs (*Scolastance*) ont également démontré l'intérêt des acteurs pour les capacités de partager les informations de vie scolaire. Les services de ressources en ligne donnent lieu, quant à eux, à une action de mise en usage, notamment dans le cadre des activités du CDI.

Pour l'établissement, l'exploitation de l'ENT dans le domaine de la vie scolaire est l'occasion d'une réflexion et d'une structuration de ce domaine. On citera

notamment à ce propos les démarches de conception des systèmes d'information de vie scolaire, avec notamment l'élaboration de « vues » différentes pour l'enseignant, le parent, le CPE, le chef d'établissement, etc.⁸³¹

L'Education nationale conduit dans ce domaine une révision de ses conceptions, abordée dans le *SDET*, mais également appuyée par les travaux sur le système d'information des EPLE. La publication des interfaces et formats permettant aux éditeurs tiers de développer des outils adaptés est à présent posée comme un principe. Cette démarche permet notamment aux éditeurs d'ENT d'aborder ce domaine en s'appuyant sur des conceptions déjà largement établies. En revanche, les travaux conduits ne donnent pas une place spécifique aux services de ressources, pour lesquels la liaison avec la vie scolaire n'est jamais évoquée⁸³².

La collectivité appréhende la vie scolaire et sociale comme un domaine potentiel de développement de son action. Les ENT permettent ainsi d'aller vers une structuration de son rôle pour assurer la liaison avec les familles, et développer ainsi un lien avec les électeurs.

Les acteurs économiques, éditeurs d'ENT et de logiciels de vie scolaire en particulier, conduisent une activité de traduction pour adapter les procédés habituels de vie scolaire aux nouvelles modalités techniques, mais aussi aux nouvelles ouvertures issues des travaux de *S3IT*. Le réseau est bien dans ce cas à l'origine d'une démarche qui conduit à revoir globalement les systèmes et applicatifs, dans une logique de déréglementation.

Le secteur éditorial approche la vie scolaire et sociale comme un secteur de développement potentiel, mais cependant annexe par rapport au domaine pédagogique. L'offre de titres de presse au sein des services de ressources, ou encore la mise en place de liens syndiqués⁸³³ pour permettre un accès plus facile à

831 Notamment les travaux de conception de l'environnement *Scolastance*, ainsi que ceux conduits pour les évolutions en ligne des applications de gestion des notes, de gestion des d'absences et de cahier de textes électronique (notamment les travaux de conception conduits par l'AFUL et la société *Atreal*).

832 Les services de contenus donnant un accès aux services d'information et aux archives de presse, cette situation apparaît paradoxale, notamment si on se réfère au rapport de René Blanchet (Blanchet, 2008) qui insistait sur le rôle des médias dans la vie de l'élève et de l'établissement.

833 La syndication de contenus, faisant appel aux technologies RSS, permet de constituer des canaux d'information au sein de l'ent.

l'information, vont dans le sens d'une structuration. Les logiques de canaux d'information en « *push* », largement mises en avant dans les travaux sur le *Bureau virtuel* ne connaissent cependant pas de développement significatif.

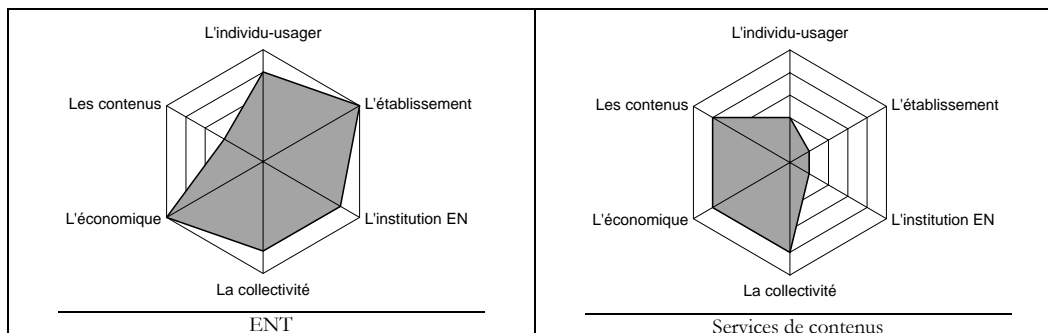


Figure 62. Réticularité vie scolaire et sociale des *espaces numériques d'éducation*

Réticularité documentaire

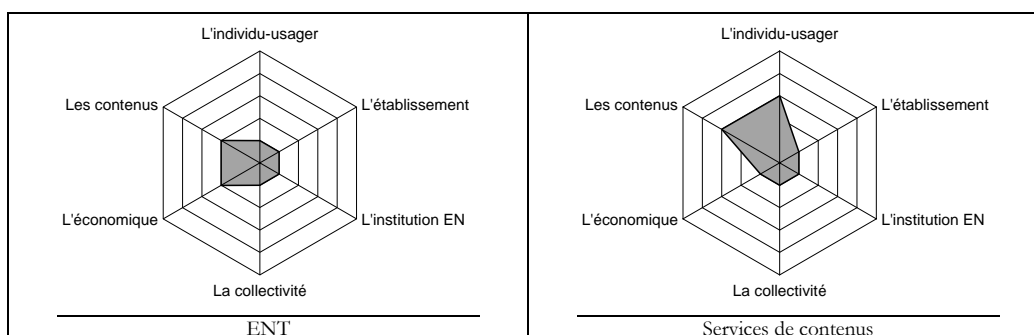
| Réticularité documentaire | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|---------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------|--------------|
| ENT | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Action | Action |
| Services de contenus | Priorité | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Intérêt | Priorité |

Tableau 52. Réticularité documentaire des *espaces numériques d'éducation* (évaluation)

L'ensemble des acteurs des projets *ENT* affiche un intérêt pour la fonction documentaire, mais sans que cela se traduise pour autant dans des actions significatives. On notera simplement dans le secteur de l'économie et des contenus les travaux permettant de parvenir à la normalisation LOM FR, qui ouvre la voie à une structuration de l'offre, mais ne s'intéresse qu'aux ressources de type *e-learning*.

Il n'y a pas d'évolution significative de la réticularité documentaire sur les *ENT* ou au sein des services de ressources, si on excepte la démarche LOM FR et les travaux spécifiques des *ENT Num@* et *Portées*⁸³⁴.

⁸³⁴ *Num@* a connu une fin prématurée, les travaux accomplis dans le domaine documentaire ne semblant pas justifier de poursuivre vers un déploiement. Le développement de *Portées* semble se poursuivre, sans qu'aucune information ne soit donnée sur l'avancement de ces travaux. Les seuls éléments communiqués mettent cependant en évidence le rôle essentiel donné à la structuration documentaire, conçue à partir de BCDI.

Figure 63. Réticularité documentaire des *espaces numériques d'éducation*

5.4. Réseaux d'acteurs, réseaux d'organisation

Réticularité d'acteurs

Espaces numériques d'éducation : implication des acteurs

| Réticularité d'acteurs | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|--------------|
| ENT | Intérêt | Structuration | Traduction | Structuration | Structuration | Intérêt |
| Services de contenus | Action | Structuration | Priorité | Action | Traduction | Traduction |

Tableau 53. Réticularités d'acteurs des *ENT* et des services de contenus numériques éditoriaux en ligne (évaluation)

Les enseignants sont globalement peu concernés par les ENT. Ils ignorent les recommandations, et souvent jusqu'à l'existence, du *SDET*, et marquent simplement un intérêt pour la disponibilité de services personnalisés dès lors qu'un projet touche leur établissement. Aucune observation significative ne permet aujourd'hui d'identifier l'implication des élèves, qui semblent utiliser l'ENT comme un autre service Internet, pour accéder à des informations et documents. Les parents en revanche sont davantage concernés, la FCPE revendiquant l'ENT comme « *un outil levier pour ouvrir l'école* »⁸³⁵, même si elle dresse le constat d'une relation qui reste fortement dissymétriques.

Les établissements concernés par les ENT ou les services de contenus numériques en ligne conduisent une action de structuration, d'une part pour élaborer des dispositifs locaux d'exploitation des services, mais aussi pour progressivement

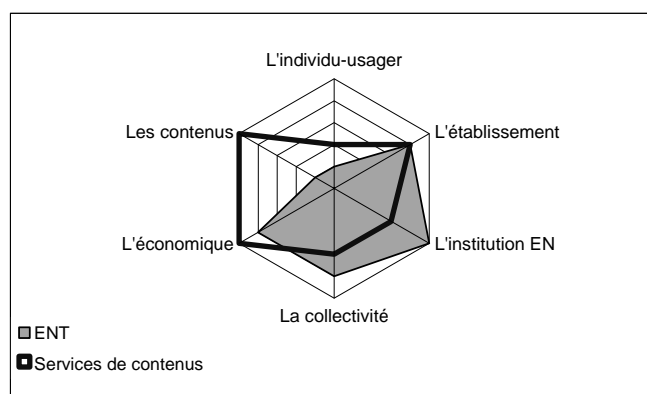
⁸³⁵ Intervention de Vincent Pugliesi (FCPE) lors des 10^e Rencontres de l'ORME, rapportée par le Café pédagogique

tenir compte de leur intrusion dans le fonctionnement antérieur. L'ENT vient doubler des outils existants, et la question du remplacement ou au moins de la subsidiarité à adopter se pose ; les services de ressources en ligne viennent perturber l'organisation documentaire existante, nécessitant une prise en compte adaptée.

Pour l'éducation nationale en revanche, la démarche du SDET et les ENT constituent une activité de traduction de fonctionnements antérieurs, tirant parti des outils techniques disponibles, mais entraînant aussi une considérable évolution en matière de macro-organisation éducative, et notamment de leadership sur les services et systèmes d'information. Les services de contenus en ligne, s'ils ne sont pas à l'origine de tels bouleversements, s'installent comme une priorité, avec la recherche d'une relation renouvelée entre Ecole et marché éditorial.

Les collectivités s'engagent dans la démarche ENT comme dans une suite logique de leurs actions antérieures en matière d'équipements et d'infrastructures. Ils conduisent une structuration de leur action, accompagné en cela par les conseils de la CDC, se plaçant dans une logique de maîtrise d'ouvrage, de professionnalisation de leur démarche par le recours à des fonctions d'assistance et de maîtrise d'œuvre, d'organisation d'un leadership partagé.

Le secteur économique se structure pour répondre à la demande ENT, en se plaçant majoritairement dans la logique de réponse aux appels d'offres, plus rarement dans la constitution d'une offre finalisée. Le secteur des contenus en revanche, s'il n'est que marginalement concerné par les ENT, conduit une activité de traduction pour envisager des évolutions conceptuelles des ressources pédagogiques (réflexion sur la granularité notamment) et la constitution de nouvelles offres, fondées sur des modèles économiques nouveaux.

Figure 64. Réticularités d'acteurs des *espaces numériques d'éducation*

Réticularité administrative et d'organisation

| Réticularité d'organisation | L'individu-usager | L'établissement | L'institution EN | La collectivité | L'économique | Les contenus |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|---------------|
| ENT | Action | Structuration | Traduction | Traduction | Structuration | Action |
| Services de contenus | Action | Action | Structuration | Priorité | Traduction | Structuration |

Tableau 54. Réticularité d'organisation des *espaces numériques d'éducation* (évaluation)

Les *ENT* et les services de contenus en ligne s'inscrivent dans le droit fil de réflexions avancées sur l'organisation et son évolution. Structuration de l'établissement par une évolution de la conception de ses systèmes d'information ; nouvelle organisation institutionnelle dans le cadre de la décentralisation conduisant à dessiner autrement les domaines de compétence de l'Etat et de la collectivité ; recherche d'une structuration de la relation entre Ecole et marché.

Pour l'éducation nationale et les collectivités, c'est une longue démarche de traduction qui se déroule, fondée sur des processus de négociation, de confrontation et controverses, et enfin d'alignement progressif des acteurs.

La réticularité administrative, cependant, présente un jour plus confus, avec le maintien voire le développement d'un grand nombre de systèmes internes à l'éducation nationale, répondant aux recommandations du *SDET*, mais qui ont vocation à rester non intégrés aux ENT C'est notamment le cas de la messagerie @melouvert, du Bureau virtuel et du service I-profs, etc.

D'une manière générale, on notera que si l'impact des espaces d'éducation dans le domaine de l'organisation est important, il se situe davantage dans les niveau macro de la collectivité et méso de l'établissement, mais il ne touche que marginalement l'individu lui-même.

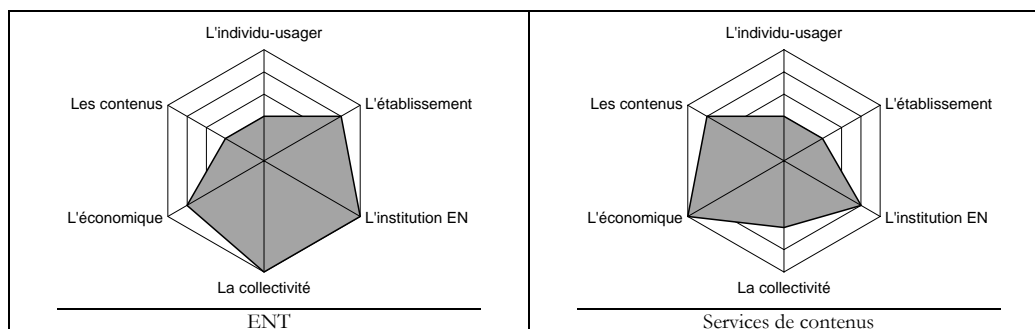


Figure 65. Réticularité administrative et d'organisation des *espaces numériques d'éducation*

ANNEXE II.

APPROCHE DES GROUPES COMME MODELISATION D'UNE ORGANISATION DE L'ETABLISSEMENT

Le tableau suivant résume les travaux de conception des groupes conduits à l'occasion d'un séminaire national sur les Environnements de réseaux locaux pédagogiques qui s'est tenu à Marseille en février 2001.

Il a servi de base à la conception d'architectures de droits pour la conceptions d'environnements de travail collaboratif.

Les conceptions correspondantes se retrouvent dans la majorité des ENT en cours de déploiement, dans une logique de connaissances et déterminants incorporés.

| | Existence institutionnelle | Responsable | Durée de vie | Mode de création | Modération, contrôle | Fonctions éducatives | Collaboration entre pairs |
|---|--|---|--|--|---|--|--|
| | Organisation scolaire | | | Fonctionnalités et modalités techniques | | | |
| Classe | Pré-existe dans le SI de l'EPLE | Responsabilité hiérarchique, chef d'établissement | Année | Automatisable à partir des données de gestion (présent dans le SI lors de la création des comptes) | Issue de l'organisation scolaire traditionnelle : prof principal, administration | Echanges consignes - tâches entre enseignants et élèves, échanges d'information | faible ou absente |
| groupes de travaux pratiques et dirigés, souvent en demi-classe ; | Généralement fixé dans la classe même. Eventuellement (mais pas systématiquement) repris a posteriori dans le SI de l'EPLE | Professeur principal, par délégation du chef d'établissement | Année | Généralement manuel, sur le système de gestion du réseau | Enseignant concerné, éventuellement professeur principal | Echanges consignes - tâches entre enseignants et élèves, échanges d'information | faible ou absente |
| groupes de langues vivantes ou d'options ; | Issu du croisement classe - option. La constitution du groupe est souvent finalisée manuellement, puis réintégrée dans le SI | Chef d'établissement, direction, équipe éducation et vie scolaire | Année | Généralement manuel, sur le système de gestion du réseau | Professeur responsable | Echanges consignes - tâches entre enseignants et élèves, échanges d'information | faible ou absente |
| groupes de soutien, modules, etc. | Fixé au fil de l'eau en fonction des besoins | Professeur responsable | variable : trimestre, mois, semaine | Manuel, à l'initiative de l'enseignant concerné | Professeur responsable | Echanges consignes - tâches entre enseignants et élèves, échanges d'information | complémentaire |
| Groupes de projets PAE, PAME | Au début du projet, niveau établissement | Direction | durée du projet : trimestre, demi-année, ... | Manuel, à l'initiative de l'enseignant porteur du projet, avec validation de la direction | Professeur responsable, porteur du projet | Mise à disposition des documents et informations liés au projet. Travaux collectifs. Echanges entre participants | Significative (productions mutualisées ou collectives) |
| Groupes d'initiatives de classe | Initiative classe | Enseignant, professeur principal | durée du projet, souvent en mois ou semaines | Manuel, à l'initiative de l'enseignant responsable | Professeur responsable, porteur du projet. Initiative personnelle, souvent sans officialisation établissement | Mise à disposition des documents et informations liés au projet. Travaux collectifs. Echanges entre participants | Principale (productions mutualisées) |
| Groupes de tâche | Initiative enseignant | enseignant | celle de la tâche | Manuel, à l'initiative de l'enseignant responsable | Enseignant à l'initiative de la tâche | Travail collectif | forte |
| Groupes de clubs | Club, élèves ou enseignants responsables du club | Adulte référent du club, ou élève chargé de cette responsabilité | Longue, mais composition variable | Manuel, par l'élève ou l'enseignant responsable du club. | Responsabilité associative, déléguée à un membre ou un adulte | Vie de club, échanges sans unités de temps et lieux | forte. Dynamique d'échanges |
| Groupes de communauté d'intérêt ou d'activité | Initiative locale, éventuellement élèves | Partagée, ou de type modération | durée et composition variables | Manuel, selon les droits définis, par toute personne à l'initiative | Responsabilité collective, délégation possible à une personne | Echanges sur thème d'intérêt | Groupe d'échanges et de communication |

ELEMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

*Les indications de pagination et de collation peuvent présenter des écarts notables pour les documents téléchargés.
Il convient donc de les utiliser avec précaution.*

- Académie d'Aix-Marseille, (1998), *Cahier des charges de consultation pour les réseaux des établissements scolaires de l'Académie d'Aix-Marseille*, Aix-en-Provence : Académie d'Aix-Marseille (non publié)
- Académie d'Alsace, (2004), « Espace numérique de travail en Alsace Entea », in *Académie de Strasbourg - Chantiers académiques*, (en ligne) http://www.ac-strasbourg.fr/sections/lacademie/chantiers_academique/ (Page consultée le 15 septembre 2005), Strasbourg : Académie de Strasbourg.
- Académie de Nancy-Metz, (2003), « Internet/*Intranet* , enseigner avec les réseaux : dossier », *ac-tice*, N°32, Nancy : Académie Nancy Metz, p.4-40
- ACADYS (Cabinet), (2002), *Projet S3IT Assistance - MEN 12-02-2002 – Compte rendu des études*, Réunion nationale du projet Assistance, 12 février 2002, Preao, 159 écrans
- ADAM, Jean-Michel, COQUELLE Georges, (1997), « Administrer un réseau pédagogique sans informaticien : l'expérience "*Altair*" », in Colloque EUNIS (1997, Grenoble), (en ligne) <http://www.lmcp.jussieu.fr/eunis/html3/congres/EUNIS97/papers/030703.html> (Page consultée le 16 septembre 2005), Grenoble : EUNIS.
- AFNOR, (2005), « Technologies de l'information pour l'éducation, la formation et l'apprentissage - Profil français d'application du LOM (LOMFR) - Métadonnées pour l'enseignement, in AFNOR XP Z 76-040,ou AFNOR XP Z 76-040, 2005, , Paris : AFNOR, 64 p.
- AFTEL, (1994), « La télématique française en marche vers les autoroutes de l'information », Paris : Les éditions du téléphone, 284 p.
- AKRICH Madeleine, (1992), « Des réseaux Videocom aux réseaux électriques : machines, gestion, marchés », in CALLON Michel (sous la dir.) *Ces réseaux que la raison ignore*, Paris : L'Harmattan, p. 5-23 (col. Logiques sociales).
- ALAVA Séraphin et al. (1999), « Note de synthèse : Médiation documentaire et éducation » in *Revue Française de Pédagogie* n° 127, Paris : INRP, p. 119-164.
- ANTONNELLI Alain *et al.*, (1988), « Interrogation de banques de données professionnelles. Une expérimentation dans 2 lycées de l'Académie de Nice », Bulletin EPI, N°51, 09/1988, N°51, Paris : EPI, p. 103-107.
- ARCHAMBAULT Jean-Pierre, (1989), « Les grandes lignes de l'activité du bassin télématique de l'académie de Créteil », Bulletin EPI, N°54, 06/1989, Paris : EPI, p. 43-55.
- ARCHAMBAULT Jean-Pierre, (1998), « De la télématique à Internet », Paris : CNDP, (col. La collection de l'ingénierie éducative, Hors série).
- ARDOUREL Yves, (2002), « Plates-formes pour la formation. Introduction de la notion d'acceptabilité », Actes des Journées de la SFSIC - *Recherches en information et communication et leurs perspectives*, Paris : SFSIC.
- ATICA, (2002), *Cadre commun d'interopérabilité*, Version 1, Paris : ATICA - Agence interministérielle pour la promotion des TIC dans l'administration.
- ATTALI Jacques, (1981), *Les trois mondes*, Paris : Fayard, 335 pages.
- AUFFRAY Alain, DAVIDENKOFF Emmanuel, (2000), « Le multimédia éducatif, c'est pas pour les petits », *Libération*, 23 novembre 2000, Paris : Libération.
- AUZIOL Eric, (1997), « La double communication dans les situations d'usage des nouvelles technologies », communication au colloque *Penser les usages* (1997,Bordeaux), (en ligne)

- <http://www.oui.net/modules/wfsection/download.php?fileid=11> (Document consulté le 15 septembre 2005)
- AUZIOL Eric, (2000a), « L'analyse intentionnelle des médias éducatifs », in *Mélanges - les cahiers de Nîmes*, Nîmes : Les cahiers de Nîmes (col. Mélanges, N°), 13 p.
- BACHMAN Sophie, COUVELAIRE Bernard, VARROD Pierre, (2002), « L'espace numérique d'éducation : point de vue d'éditeurs partenaires », in *Communautés et réseaux locaux*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°41), p. 72-76.
- BAHUAUD Myriam, (2005), « Les éditeurs scolaires traditionnels à la recherche d'un modèle économique », in *Manuels scolaires, regards croisés*, Caen : CRDP Basse-Normandie
- BAHUAUD Myriam, LAGUERRE Christian, LECLERCQ Christine, (2002), *Structuration de l'offre de ressources technologiques à destination du collège*, (en ligne)
<http://www.inrp.fr/Tecne/Savoirplus/Rech40124/Pdf/annee00/cerulej.pdf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : INRP (Documents relatifs aux recherches achevées°), 14 p.
- BALLION Robert, (1982), *Les consommateurs d'école. Stratégies éducatives des familles*, Paris : Stock, 310 p.
- BARATS Christine, Cardy Hélène, Thibault Françoise, (2002), « Le discours institutionnel d'introduction des TIC dans l'enseignement supérieur français : écrire / s'inscrire dans l'innovation », in *Les recherches en information et communication et leurs perspectives*, Paris : SFSIC.
- BARBIER Gérard, (1997), « Autoroutes de l'information », in Rapport général n° 85 tome 3 annexe 11 - projet de loi de finances adopte par l'assemblée nationale – industrie, Paris : Senat.
- BARDI Anne-Marie, POUTS-LAJUS Serge, (2002), « Communautés éducatives imbriquées », in *Communautés et réseaux locaux*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°41), p. 4-7.
- BARON Georges-Louis, (1989), *L'informatique, discipline scolaire ?*, Paris : PUF, 230 p.
- BARON Georges-Louis, BAUDÉ Jacques, PASSARDIERE (de la) Brigitte (1993), Hypermédias et apprentissages, in Actes des deuxièmes journées scientifiques, 24-25.mars.1993, Paris : INRP, 250 p.
- BARON Georges-Louis, BRUILLARD Eric, (1996), *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*, Paris : PUF, (col. L'éducateur), 311 p.
- BARON Georges-Louis, BRUILLARD Eric (sous la dir.), (1996b), « Informatique et éducation : regards cognitifs, pédagogiques et sociaux », textes issus du séminaire *Informatique et formation des enseignants*, Paris : INRP, 122 p.
- BARON Georges-Louis, BRUILLARD Eric (2000), « Technologies de l'information et de la communication dans l'éducation : quelles compétences pour les enseignants ? » in *Éducation & formations* n°56, Avril - Juin 2000, Grand thème : *les enseignants et les TICE*, Paris : Direction de la Programmation et du Développement, Ministère de l'éducation nationale, p. 153-159.
- BARON Georges-Louis, HARRARI Michèle, BRUILLARD Eric, (1996), « Étudiants et prescripteurs face à l'informatique, premiers résultats d'une étude exploratoire », Paris : INRP, 106 p.
- BARON Georges-Louis, BAUDÉ Jacques (sous la dir.), (1992), « L'intégration de l'informatique, dans l'enseignement et la formation des maîtres », actes du colloque 28-30 janvier 1992, Paris : INRP, 286 p.
- BARROSO Joao, (2000), « Autonomie et modes de régulation locale dans le système éducatif », *Revue française de pédagogie* N°130, Paris : INRP, p. 57-71.
- BECQUELIN Geneviève, (2000), « Qu'apprend-t-on avec les TICE ? » Discours inaugural prononcé par la doyenne de l'Inspection générale, Assises internationales de Poitiers *Comment évaluer l'apport des TIC à l'enseignement*, 15 décembre 2000, Paris : CNDP (col. Actes et rapports), p. 21-34.
- BELISLE Claire, BERTHAUD Christine, LE-MAREC Joelle, (2002), « Méthodes et outils pour l'observation et l'analyse des usages », in *Programme de numérisation pour l'enseignement et la recherche - Ensemble des travaux, janvier 1999-Septembre 2002*, Paris : Maison des sciences de l'homme, 34 p.
- BENHAMOU Bernard, (2003), *Le Projet PROXIMA - Pour une appropriation de l'Internet à l'Ecole et dans les Familles*, Rapport à Monsieur le ministre délégué à l'enseignement scolaire et Monsieur le ministre délégué à la famille, mission Internet, école et famille, (en ligne)
<http://www.netgouvernance.org/RapportProxima.html> (Document consulté le 16 décembre 2004), Paris : Ministère délégué à l'enseignement scolaire, 110 p.
- BENSA Fabienne, (2000), « Les usages des technologies de l'information et de la communication au collège », *Education et formation*, N°56, Paris : Ministère de l'éducation nationale - DEP, p. 127-130.

- BERARD Jean-Michel, (1993), « Ordinateur et système éducatif, 1993 : quelques questions », in *Utilisations de l'ordinateur dans l'enseignement secondaire*, Paris : CNDP (col. Ressources Formation), p. 115-130.
- BERARD Jean-Michel, (2000), « Utilisations pédagogiques d'Internet : quelques observations en 1999 », *Education et formation*, N°56, Paris : Ministère de l'éducation nationale - DEP, p. 133-136.
- BERGAMELLI Serge, KAPLAN Daniel, POUTS-LAJUS Serge, (2004), *Du cartable électronique aux espaces numériques de travail*, Paris : La documentation française (col. Les cahiers pratiques du développement numérique des territoires), 193 p.
- BERGER Guy. (1982), « Technologie et behaviorisme, une rencontre essentielle et malencontreuse », in Actes du colloque *Les formes médiatisées de la communication éducative*, Saint-Cloud : École normale supérieure de Saint-Cloud, p. 94-105.
- BETHUYS Alain, BOURISSOU Alain, (2000), « Les réseaux dans l'éducation nationale », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 18-20.
- BISSEY Catherine, MOREAU Jean-Luc, (2003), *TIC et Net : nouvelles voies pour la formation*, Paris : PUF (col. Formation permanente, éducation des adultes), 207 p.
- BLANCHET René, (1998), *La vie de l'élève et des établissements scolaires*, Rapport à Monsieur le ministre de l'éducation nationale et de la recherche, (en ligne)
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/994000021/0000.pdf> (Document consulté le 16 septembre 2005) , Paris : Ministère de l'éducation nationale de la recherche et de la technologie, 85 p.
- BLANDIN Bernard, (2003), « Les normes sur les technologies de l'information pour l'éducation, la formation et l'apprentissage », in *Educnet – Normes et standards*, (en ligne)
<http://www.educnet.education.fr/tech/normes/blandin1.htm> (Page consultée le 15 septembre 2005), Paris : Ministère éducation nationale - SDTICE, 6 p.
- BOISSIERE Joël, (2005), « Bilan d'étape de l'appel à projets ENT 2003 », in *Assises du net et des collectivités territoriales*, Nice, mai 2005 (en cours de publication).
- BOUILLON Jean-Luc , (2003), « Pour une approche communicationnelle des processus de rationalisation cognitive des organisations : contours, enjeux et perspectives », colloque bilatéral franco-roumain (10^e, 2003, Bucarest) - 1^{ère} Conférence Internationale en Sciences de l'Information et de la Communication (CIFSIC), *Supports, dispositifs et discours médiatiques à l'heure de l'internationalisation*, (en ligne)
http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00000949.html (Document consulté le 15 septembre 2005), Bucarest : Université de Bucarest, 17p.
- BOYRIES Pascal, (2001), « Keeboo, E-savoirs et Intranet », in *Les TPE*, Paris : CNDP, p.64-68, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°34).
- BRAUN Gilles, BRUNET Gérard, (1990), « L'évolution du concept de réseau local en informatique pédagogique », *Bulletin de l'EPI*, N°58, Paris : EPI (col. Bulletin de l'EPI, N°58), p. 191-195.
- BRAUN Gilles, ELLARDJA Michèle, (2004), « Espace numérique des savoirs - Diffuser en ligne des contenus pédagogiques – Rapport d'évaluation de l'ENS », in *Educnet – Ressources numériques*, (en ligne)
<http://tice.education.fr/educnet/Public/contenus/ens/> (Page consultée le 16 septembre 2005), Paris : Ministère de l'éducation nationale – SDTICE.
- BRETON Philippe, (2002), « L'ancrage des sciences de l'information et de la communication dans l'histoire de la rhétorique et de son influence culturelle », in *Les recherches en information et communication et leurs perspectives - histoire, objet, pouvoir, méthode*, Paris : SFSIC, p.17-23.
- BRETON Thierry, (1994), *Les téléservices en France - Quels marchés pour les autoroutes de l'information ?*, Paris : La documentation française.
- BRIANTAIS Eric, GASSER Philippe, LARHER Tanguy, (1997), *Les accès à hauts débits*, Paris : CNDP (col. Notes techniques de l'ingénierie éducative, N°), 36 p.
- BRIANTAIS Eric, TAUFOR Pierre-Antoine, (1995), *Le raccordement des systèmes de visioconférence sur Numéris*, Paris : CNDP (col. Notes techniques- Direction de l'ingénierie éducative), 13 p.
- BRUILLARD Eric, (1996), « De l'usage personnel à l'usage scolaire - obstacles à l'intégration des instruments », in *Comment informatiser l'école ?*, Paris : CNDP (col. Collections de l'ingénierie éducative),
- BRUILLARD Eric, (2000), « Qu'importe qu'ils comprennent, puisqu'ils savent s'en servir », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 2-3.
- BRUILLARD Eric, (2003), « Introduction au N° spécial de Sciences et techniques éducatives "ressources numériques, XML et éducation" », in *Ressources numériques, XML et éducation, ou Ressources numériques, XML et éducation, Sciences et techniques éducatives, hors série 2003*, Paris : Hermès, 12 p.

- BRZEZINSKI Zbigniew , (1971), *La révolution technétronique*, Paris : Calmann-Levy.
- BUSH Vanevar, (1945), « As we may think », *Atlantic Monthly*, 07/1945, N°176, p. 197-216.
- BZEZNIK Bruno, DUMONT Julien, FAVRE-NICOLAIN Raymond, (2002), « SLIS et SLIM », in *Communautés et réseaux locaux*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°41), p. 61-64.
- BZEZNIK Bruno, FAVRE-NICOLAIN Raymond, MARCEL Claude, (2000), *Le projet SLIS*, Grenoble : Académie de Grenoble, 7 p.
- BZEZNIK Bruno, MARCEL Claude, FAVRE-NICOLAIN Raymond, (2000), « Le projet SLIS - serveur de communication sous Linux pour l'Internet scolaire », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 45-47.
- CALLON Michel, LATOUR Bruno, (1981), « Unscrewing the big Leviathan - How actors macrostructure reality and how sociologists help them to do so », in *Advances in social theory and methodology*, Londres : Routledge and Kegan Paul, p. 277-303.
- CALLON Michel, (1986), « Eléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de Saint Brieuc », in *La sociologie des sciences et des techniques*, Paris : PUF, (col. L'année sociologique, N°36 (N° spécial)), p. 169-208,
- CALLON Michel, (1992), « Sociologie des sciences et économie du changement technique : l'irrésistible montée des réseaux technico-économiques », in *Ces réseaux que la raison ignore*, Paris : L'Harmattan (col. Logiques sociales), p. 53-78.
- CALLON Michel, (1999), « Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination : le cas des interactions stratégiques entre firmes industrielles et laboratoires académiques », in *Réseau et coordination*, Paris : Economica (col. Innovation) p. 13-61.
- CARMI, (2003), « Le lycée ouvert de Grenoble », in *Educnet, usages pédagogiques des réseaux* (en ligne) <http://www.educnet.education.fr/seconaire/academies/> (Page consultée le 16 septembre 2005), Paris : Ministère éducation nationale – SDTICE.
- CASSETTE Bruno , (2002), *Le développement numérique des territoires*, Paris : La documentation française (col. Territoires en mouvement, N°), 110 p.
- CAUPENE Alain, (1990), « Télématique en classe : décorum ou pratique quotidienne ? », *Bulletin EPI* N°59, 09/1990, Paris : EPI, p. 103-113.
- CAVET Dominique, PUIMATTO Gérard, LEPRINCE Annie, (1992), *Les réseaux informatiques*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°5), 28 p.
- CAVET Dominique, PUIMATTO Gérard, TORRES Serge, (1992), *Réseau : les logiciels en licence mixte*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°6).
- CAVET Dominique, (1996), *Plates-formes et supports pour l'édition électronique multimédia*, Paris : CNDP (col. Notes techniques de l'ingénierie éducative), 17 p.
- CAVET Dominique, (1998), « L'articulation Internet-Intranet », *Se raccorder à Internet*, Paris : CNDP, p.19-21, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°26).
- CAVET Dominique, (2003), « Espaces numériques de travail », in *Savoirs CDI - Culture professionnelle*, (01/08/2003), (en ligne) <http://savoirscdi.cndp.fr/CulturePro/> (Page consultée le 15 septembre 2005), Paris : CNDP, 7 p.
- CAVET Dominique, (2004), « Quels services pour les espaces numériques », in *Les nouveaux espaces numériques d'éducation*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°46), p. 12-14.
- CERISIER Jean-François, (1996), « Collectimages : l'intégration des technologies éducatives par des pratiques en rupture douce », in *Comment informatiser l'école ?*, Paris : CNDP, (col. Collections de l'ingénierie éducative)
- CHABERT Ghilaine, (2002), « Le cartable de Savoie expérimenté : un autre regard sur les usages », in *Les recherches en information et communication et leurs perspectives - histoire, objet, pouvoir, méthode*, Paris : SFSIC, p. 147-153.
- CHANTRIAUX Pascal, (2002), « Le suivi des élèves malades », in *Communautés et réseaux locaux*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°41), p.50-51.
- CHAPTAL Alain, (1995), « Vous apprendrez demain », *Education et management* 016, 12/1995, Créteil : CRDP Créteil, p. 38-41.
- CHAPTAL Alain, (1996), « Pourquoi une ingénierie éducative ? », in *Comment informatiser l'école ?*, Paris : CNDP, p. 45-51, (col. Collections de l'ingénierie éducative, Hors série),

- CHAPTAL Alain, (1998), « Les nouvelles pratiques pédagogiques et l'organisation de l'établissement », in *Les technologies de l'information et de la communication et le projet d'établissement ; assises internationales* (1998, Poitiers), Poitiers : CRDP Poitiers, p. 15-22.
- CHAPTAL Alain, (1999), *La question de l'efficacité des technologies d'information et de communication dans l'enseignement scolaire. Analyse critique et communicationnelle des modèles américain et français*, Thèse de doctorat université Paris X, Paris : Université Paris X.
- CHAPTAL Alain, (2003), « Réflexions sur les technologies éducatives et les évolutions des usages : le dilemme constructiviste », in *Distances et savoirs* Vol 1, N°1, Chasseneuil du Poitou : CNED, p.121-147.
- CHAPTAL Alain, (2003), *L'efficacité des technologies éducatives dans l'enseignement scolaire : analyse critique des approches française et américaine*, Paris : L'Harmattan (col. Savoir et formation, N°), 384 p.
- CHAPTAL Alain, (2004), « Tendances ENT », in *Les nouveaux espaces numériques d'éducation*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°46), p. 14-16.
- CHAPTAL Alain, (2004), « Réflexions sur l'approche documentaire et les ENT », in Colloque RHRT (2004, La Rochelle) *Les environnements numériques de travail pour apprenants : des usages aux analyses d'usages* (en cours de publication)
- CHAPTAL Alain, PUIMATTO Gérard, et al., (2004), *Les tableaux interactifs : état de l'offre et usages*, Marseille : CRDP Aix-Marseille, (col. Cahiers de l'ORME),
- CHARLOT Bernard, (1994), « Les politiques éducatives municipales : action locale et rapports sociaux », in *Migrants-Formation* N°97-Juin 1994, Paris : CNDP, p. 86-98.
- CHENEVEZ Odile, ROUBY Jean-Pierre, (1998), « La première école réticulaire », in *Internet au quotidien - Communiquer*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°28),
- CHIRAC Jacques, RAFFARIN Jean-Pierre, FILLON François, (2005), « Loi d'orientation sur l'avenir de l'école », *Journal officiel de la république française* (24/04/2005, 96/2005), Paris : Journaux officiels – Lois et décrets, 16 p.,
- CHUNG Nicolas, (2004), « Du modèle artisanal à la rationalisation - Le déploiement des nouveaux espaces numériques de travail », in *Les nouveaux espaces numériques d'éducation*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°46), p. 9-11.
- CHUNG Nicolas, CORMENIER Marie-Noëlle, (2002), « Normes et standards de métadonnées », in *Educnet – Ressources éducatives numériques*, (en ligne) <http://www.educnet.education.fr/tech/normes/0402.htm> (Page consultée le 16 septembre 2005), Paris : Ministère éducation nationale - SDTICE, 4 p.
- CHUNG Nicolas, CORMENIER Marie-Noëlle, (2003), « Normes et standards pour les activités numériques dans l'enseignement », Actes du séminaire, Lyon, 2003, (en ligne) www.educnet.education.fr/tech/normes/seminaire-lyon-1003.htm (Consulté le 13 septembre 2005), Paris : Ministère éducation nationale – SDTICE.
- CIMELLI Claudio, (2000), « Un réseau en 2003 », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 56-57.
- CNDP, (1994), *Un bouquet de téléservices pour l'éducation, Réponse à l'appel à projets gouvernemental relatif aux autoroutes et services de l'information*, Paris : CNDP (non publié)
- CNDP-DIE, (1992), « Offrir de nouvelles perspectives », in *Les réseaux informatiques*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°5).
- CNDP-DIE, (1992), « Rationaliser les pratiques informatiques? », in *Les réseaux informatiques*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°5),
- CNDP-DIE, (1998), *Se raccorder à Internet*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°26), 70 p.
- CNDP-DIE, (1999), *Internet au quotidien*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°29), 62 p.
- CNDP-DIE, (2002), *Communautés et réseaux locaux*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°41).
- CNDP-DIE, (2003), *Publier en ligne aujourd'hui*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°45).
- CNS, (2003), *Contrat constitutif du CNS*, 28 p. (non publié)
- COHEN Rachel, (1995), *Une mutation dans l'éducation. La communication télématique internationale*, Paris : Retz, 251 p.
- COHENDET Patrick, SCHENK Eric, (1999), « Irréversibilités, compatibilité et concurrence entre standards technologiques », in *Réseau et coordination*, Paris : Economica (col. Innovation), p. 65-109.
- Collège de Guillestre, (1995), « GENEPI, un serveur télématique à vocation pédagogique », in *Ecole rurale, communication et nouvelles technologies*, Actes du colloque d'Autrans, Queaux : CREPSC, p. 104-109.

- COLLOT Bernard, (1993), « Problématique pédagogique de la télématique. Quand l'introduction d'un outil ou d'une technologie implique un bouleversement réel des conceptions et des pratiques », iBulletin EPI, N°69, 03/1993, Paris : EPI, p. 183-198.
- COLOMINA Claudine, (2001), *Dessine moi un lycée*, (CD-ROM), Montpellier : CRDP Montpellier.
- Communautés européennes, (2002), *L'apprentissage tout au long de la vie : une réalité pour tous*, (en ligne) http://europa.eu.int/comm/dgs/education_culture/publ/pdf/lll/making_fr.pdf (Document consulté le 16 septembre 2005), Luxembourg : Office des publications officielles des communautés européennes, 12 p.
- CORNU Bernard, (2003), « The teaching profession: a networked profession in new networked environments », in *Information and communication technology and the teacher of the future*, Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, p. 3-14
- COUDROY Michel, (1992), « Sélection de services télématiques utiles pour l'enseignant », Bulletin EPI N°68, 12/1992, Paris : EPI, p. 201-210.
- CROZIER Michel, FREIDBERG Erhard, (2001), *L'acteur et le système*, Paris : Le Seuil, 1992, (col. Essais), 499 p.
- CUBAN Larry, (1997), « Conduire les écoles américaines au même niveau technologique que la société » in entretiens de l'ORME, Palais du Pharo-Marseille, 19-20 juin 1996, Marseille, CNDP-CRDP de Marseille, p. 58-63.
- CUBAN Larry, (2000), « Is Spending Money on Technology Worth It? » *Education Week*, vol XIX, Number 24, February 23, 2000, p. 42.
- CUBAN Larry, (2001), *Oversold and Underused: Computers in Schools*, Harvard University Press, 250 p.
- CURIEN Nicolas, (1999), « Coordination et réseaux : de l'interconnexion à l'intermédiation », in *Réseau et coordination*, Paris : Economica (col. Innovation), p. 134-151.
- DAELE Amaury, CHARLIER Bernadette, (2002), « Etude - Les communautés délocalisées d'enseignants », in *Programme de numérisation pour l'enseignement et la recherche - Ensemble des travaux, janvier 1999-Septembre 2002*, Paris : Maison des sciences de l'homme, 141 p.
- DARCOS Xavier, (2004), « Note à mesdames les rectrices et messieurs les recteurs d'académie - Usage d'Internet en milieu scolaire et protection des mineurs », in *Bulletin officiel de l'Education nationale* N°9 (26 février 2004) (circulaire N°2004-035 DU 18-2-2004) Paris : Ministère de l'Education nationale.
- D'ATABEKIAN Caroline, (2002), « L'espace numérique d'éducation - Quelles ressources pour quels usages ? », in *Communautés et réseaux locaux*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°41), p. 70-72,
- DAVID Jean-Pierre, (2003), « Modélisation et Production d'Objets Pédagogiques », in *Ressources numériques, XML et éducation, Sciences et techniques éducatives*, hors série 2003, Paris : Hermès, 38 p.
- DECRESSAC Françoise, (1996), « Internet et la formation : une voie qui s'impose », in *Inffo-flash* 461, 09/1996, Saint-Denis : Centre Inffo, p. 11-18.
- DELERUE Jean, (1999), « Enseignement de la géométrie et Intranet », in *Commission inter IREM images et maths* (en ligne) <http://www-math.unice.fr/~irem/ciim/> (Page consultée le 9 septembre 2005)
- DEROUET Jean-Louis, DUTERCQ Yves (1997), *L'établissement scolaire, autonomie locale et service public*, Paris : ESF, (col. Pédagogies), 192 p.
- DEROUET Jean-Louis, DUTERCQ Yves, (1998), « L'établissement est-il l'avenir du système éducatif ? », in Documents et travaux de recherche, N°31, Paris : INRP, 91 p.
- DEROUET Jean-Louis, (2000), « Une science de l'administration scolaire est-elle possible ? », in *L'administration de l'éducation – Revue française de pédagogie* N°130, Paris : Revue française de pédagogie.
- DEROUET Jean-Louis, (2001), « Gouvernance et évaluation dans le système éducatif français : pour une évaluation dans plusieurs mondes », in *L'évaluation des politiques de formation professionnelle continue en Europe*, Bruxelles : De Boeck Université
- DERYCKE Alain, (1991). « Hypermédia et apprentissage coopératif », in La Passardière (de) B. ; Baron G-L. (Dir.), *"Premier colloque Hypermédiat et Apprentissages"*. Châtenay-Malabry : INRP - MASI. 77-87. [OAI : oai:archive-edutice.ccsd.cnrs.fr:edutice-00000781_v1] - <http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/edutice-00000781>
- DESREMAUX Marc, (2003), *Pourquoi urbaniser les systèmes d'information ?*, (en ligne) <http://www.dsi.cnrs.fr/ref-partage/Documents/Urbanisation/Desremaux.pdf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : CNRS, 6 p.

- DIDEROT Denis, (1782) *Le rêve d'Alembert*, Paris: Garnier Flammarion, 1973
- DIEUZEIDE Henri, (1965), *Les techniques audiovisuelles dans l'enseignement*, Paris : PUF, 160 p.
- DIEUZEIDE Henri, (1982), « Marchands et prophètes en technologie de l'éducation », in Actes du colloque « Les formes médiatisées de la communication éducative » ((Saint-Cloud, 1982), Saint-Cloud : ENS Saint-Cloud, p.78-82
- DIEUZEIDE Henri, (1988), « Docteur, est-ce grave? Y a-t-il encore de l'espoir ? », in *L'Éducation médiatisée. Mélanges en l'honneur de Robert LeFranc*, Bordeaux : CRDP Bordeaux, p 253-257.
- DIEUZEIDE Henri, (1992), « Souris, patates et camemberts : l'ordinateur, outil du travail intellectuel », in actes du colloque *L'intégration de l'informatique, dans l'enseignement et la formation des maîtres*, Paris : INRP, p. 19-25.
- DIEUZEIDE Henri, (1994), *Les nouvelles technologies, outils d'enseignement*, Paris : Nathan, 248 p.
- D'IRIBARNE Alain, (1998), « Les technologies de l'information et de la communication modifient l'organisation du travail », in *Tertiaire* N°81, 03/1998, Paris : CNDP, p. 35-37.
- DOMPNIER Nicolas, (2003) « L'Intranet de l'établissement : quelle place pour les ressources documentaires ? », in *La politique documentaire de l'établissement scolaire*, (en ligne) www.crdp.ac-grenoble.fr/doc/activpeda/politiquedoc (Page consultée le 21 décembre 2004), Grenoble : CRDP de Grenoble.
- DURPAIRE Jean-Louis, (1997), *Internet à l'école en France. 1994-1996 : première époque*, Poitiers : CRDP Poitiers (col. Ingénierie éducative, Hors série), 175 p.
- DURPAIRE Jean-Louis, (2000), « Les grandes fonctionnalités des réseaux », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 40-44.
- DUTERCQ Yves, (1998), « Une analyse politique du fonctionnement des établissements », in *Savoir - Education et formation* N°04/1998, Paris : Education et formation, p. 13-60.
- DUTERCQ Yves, (1999), « Ajuster ou justifier ? L'évaluation des politiques éducatives territoriales », in *L'école dans plusieurs mondes*, Bruxelles : De Boeck Université (col. Pédagogies en développement, N°), p. 47-169.
- DUTERCQ Yves, (2000), « Administration de l'éducation : nouveau contexte, nouvelles perspectives », in *L'administration de l'éducation – Revue française de pédagogie* N°130, Paris : Revue française de pédagogie
- DUTERCQ Yves, (2001), *Comment peut-on administrer l'école ? Pour une approche politique de l'administration d'éducation*, Paris : Presses universitaires de Paris, Paris : INRP (Col. Éducation et formation), 192 p.
- DUTERCQ Yves, (2001), « Nouveau management public et administration de l'éducation », in colloque international *L'éducation dans tous ses états* (2001, Bruxelles), (en ligne) <http://afecinfo.free.fr/bruxelles/document/co1.pdf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Bruxelles : CEDEF-AFEC, 18 p.
- DUTERCQ Yves, (2004), « Décentralisation de l'éducation et transformation des métiers de l'encadrement local », in *Administration et Education* N° 101 - *Administrer l'enseignement des langues vivantes*, Paris : Association française des administrateurs de l'éducation.
- EPI, (1984), « L'informatique au collège - Introduction et éléments pour un historique », (en ligne) <http://www.epi.asso.fr/revue/dossiers/d04p005.htm> (Page consultée le 12 juin 2004), in *Dossier EPI* (N° 4, mars 1984, supplément au Bulletin), Paris : EPI, (col. Bulletin de l'EPI, Dossier N°4, Supplément),
- Eurydice, (2004), *Chiffres clés des technologies de l'information et de la communication à l'école en Europe*, Bruxelles : Eurydice, 84 p.
- FABIUS Laurent, (1985), « Informatique Pour Tous, Mise en œuvre et développement », Premier Ministre, Délégation chargée des nouvelles formations, (MEN Mission aux technologies nouvelles), Paris : CNDP.
- FADBEN, (2003), *Temps des réseaux, partage des savoirs*, Paris : Nathan, 142 p.
- FADBEN, (2003), « Politique documentaire : un concept, des enjeux », in *Médiadoc*, 09/2003, Paris : FADBEN
- FADBEN, (2004), « Politique documentaire : réflexions et outils », in *Médiadoc*, 03/2004, Paris : FADBEN
- FAERBER Richard, (2000), « Des réseaux comme levier », in *Cahiers pédagogiques* 385, 06/2000, Paris : CRAP, p. 26-27.
- FAURE Jean, CARLIOZ Chantal, TELMON Gisèle, (1995), « Les réseaux buissonniers du parc naturel du Vercors », in *Ecole rurale, communication et nouvelles technologies*, Actes du colloque d'Autrans, Queaux : CREPSC, p. 11-22
- FICHEZ Elizabeth, (1993), « Du marketing de la formation » in *Éducation, Formation, le temps de l'industrialisation, Études de communication n°14*, Lille : Université Charles de Gaulle-Lille 3, pp 107-123.

- FICHEZ Elisabeth, (2000), « L'industrialisation de la formation », Revue Terminal N° 83 - *Vers le mammoth virtuel ? L'école et les nouvelles technologies de l'information et de la communication*, Paris : L'Harmattan.
- FICHEZ Elisabeth, (2003), « L'innovation pédagogique au risque de l'industrialisation », in *Les TIC au service des nouveaux dispositifs de formation*, (col. Education permanente, N°152, 02/03/2003), Paris : Education permanente, 11 p.
- FILLON François, (2004), « Discours de clôture du colloque de l'OSCE "le racisme et l'antisémitisme sur l'Internet », in *Education.gouv.fr – Actualités* (en ligne) <http://www.education.gouv.fr/actu/actualite.php> (Page consultée le 12 septembre 2005), Paris : Ministère de l'Education nationale.
- FING, (2001), *Electroniques, virtuels, numériques : l'élève, le prof et leur cartable dans l'école de demain*, Paris : FING
- FISCHER Gabriel, (2003), « Slis et connexion Internet des établissements scolaires : lumières sur un sigle obscur », in *Medialog* N° 47, Créteil : CRDP Créteil, p.18-21.
- FLICHY Patrice, (1995), *L'innovation technique - récents développements en sciences sociales*, Paris : La découverte, 208 p.
- FOLL Cedric, TAVERNIER Paul, (2004), *Audit de sécurité de la suite Pronotes*, Rouen : Rectorat Rouen
- FONDIN Hubert, (1996), « Résultats d'une enquête sur l'informatisation des CDI des collèges et lycées de la région Aquitaine en 1995 », in *Comment informatiser l'école ?*, Paris : CNDP, (col. Collections de l'ingénierie éducative, N°).
- FOUCHER Jacques, (2000), « Le développement des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement : axes de la politique régionale en Ile de France », in *Administration et éducation* 086, 04/2000, Paris : Association française des administrateurs de l'éducation.
- FREIDSON Eliot, (1986), *Professional powers, a study of the institutionalization of formal knowledge*, Chicago : University of Chicago Press, 233 p.
- GADREY Jean, (1994), « La modernisation des services professionnels: Rationalisation industrielle ou rationalisation professionnelle ? », in *Revue Française de Sociologie* (N°35: 2, avril juin 1994).
- GASSER Philippe, (1995), *Les réseaux audiovisuels : le point sur les évolutions*, Paris : CNDP (col. Notes techniques de l'ingénierie éducative), 19 p.
- GAUBERT-MACON Christine, (2004), « Cahier des charges du projet "accompagnement des missions STS commerciales" », in *Educnet ; les TICE en économie-gestion* (en ligne) http://www.educnet.education.fr/ecogest/tice/CDCprojet_suivi_distance_290904.pdf (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère éducation nationale – SDTICE.
- GAUDIN Jean-Pierre, (03/2004), « Vers un état régulateur ? », in *Sciences humaines* hors série N°44 : *Décider, gérer, réformer, les voies de la gouvernance*, Auxerre : Sciences humaines, p. 40-49.
- GER 00JHK121D, (2002), *Ingénierie de l'enseignement et de la formation ouverte et à distance*, Montpellier : Groupe d'études et de recherches GER00JHK121D, 68p.
- GER 02A0110793, (2004), *Utilisation des TIC pour une nouvelle ergonomie scolaire*, Montpellier : Groupe d'études et de recherches GER00JHK121D, 109 p.
- GINIOUX Pierre, ARCHAMBAULT Jean-Pierre, (1991), *Les réseaux locaux d'ordinateurs*, *Medialog*, N°12, Créteil : CRDP de Créteil, p. 19-33.
- GINIOUX Pierre, (1991), « Les réseaux locaux d'ordinateurs », *iMedialog* N°12, Créteil : CRDP de Créteil.
- GODFRAIN Jacques, (1988), « Loi N° 88-19 du 5 janvier 1988 (Loi Godfrain) relative à la fraude informatique », in *Journal officiel de la République française – Lois et décrets* (6 janvier 1988), Paris : Journal officiel.
- GOEMINE Chantal, DELACROIX Didier, (1998), « L'atelier du chimiste moderne - Un Intranet au lycée », in *Se raccorder à Internet*, Paris : CNDP, p.36-37, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°26).
- GRANDBASTIEN Monique (1990), *Les technologies nouvelles dans l'enseignement général et technique*, rapport au Secrétaire d'État chargé de l'enseignement technique, Paris : La Documentation Française, 259 p.
- GRASLAND Loïc, (1997), « Internet, un réseau et des territoires », in *Sciences humaines* Hors série 016, 03/1997, Auxerre : Sciences humaines, p. 76-78.
- GUYOT Roger, (1986), « J'ai découvert la télématique avec un TO7 », Bulletin EPI N°42, 06/1986, Paris : EPI, p. 147-151.
- HAJER Kefi, KALIFA Michel, (2003), « Choix stratégiques de l'entreprise étendue et déploiement technologique : alignement et performance », in *Actes du colloque de l'AIM* (8°, 2003, Grenoble), (en

- ligne) <http://www.dauphine.fr/crepa/ArticleCahierRecherche/Articles/HajerKefi/HKMKAIM2003.pdf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Grenoble : AIM, 10 p.
- HANSEL Nicolas, GAILLARD Jean-Louis, (1991), « Activités informatiques et apprentissages langagiers », *Bulletin EPI* N°63, 09/1991, Paris : EPI, p. 199-215.
- HENRIOT-VAN ZANTEN Agnès (1994), « L'Action éducative des municipalités et la transformation du système éducatif », in *Migrants-Formation* N°97- juin 94, Paris : CNDP, p. 72-85.
- HENRIOT-VAN ZANTEN Agnès, (2000), « Les politiques éducatives municipales », in *L'évaluation des politiques d'éducation*, Dijon : CRDP Dijon, (col. Actes et rapports).
- IGEN, (1992), *Étude sur les réseaux locaux, informatiques et audio-visuels et sur l'utilisation des CD-ROM dans les établissements scolaires*, Paris : ministère de l'Éducation nationale et de la Culture, 44 p.
- IGEN, (2001), *Les travaux personnels encadrés*, (en ligne) <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/tpc.rtf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère de l'éducation nationale - IGEN, 23 p.
- IGEN, (2001), *Mise en place du brevet informatique et Internet dans les collèges et les écoles au cours de l'année 2000-2001*, (en ligne) <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/b2i0107.rtf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère de l'éducation nationale - IGEN, 25 p.
- IGEN, (2001), *Les projets pluridisciplinaires à caractère professionnel (PPCP)*, (en ligne) <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/ppcp.rtf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère de l'éducation nationale - IGEN, 31 p.
- IGEN, (2002), *L'école et les réseaux numériques*, Rapport à Monsieur le ministre de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche, à Monsieur le ministre délégué à l'Enseignement scolaire, (en ligne) <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/rapports/rapportfinal.pdf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère de l'éducation nationale - IGEN, 74 p.
- IGEN, (2003), *Rapport IGEN 2003*, Paris : La Documentation française, 375 p.
- IGEN, (2004), *Les politiques documentaires des établissements scolaires*, Rapport à Monsieur le ministre de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, (en ligne) ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/rapports/politiques_documentaires.pdf (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère de l'éducation nationale - IGEN, 60 p.
- IGNACZAK Philippe, (2004), « Numa en cours de français », in *Les nouveaux espaces numériques d'éducation*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°46), p. 22-23.
- ISO-IEC, (1994), « ISO/IEC 7498-1 Technologies de l'information -- Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) - Modèle de référence de base », remplace la norme ISO 7498 (1984), (en ligne) <http://www.iso.ch/iso/fr/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=20269&ICS1=35&ICS2=100&ICS3=1> (Document Consulté le 12 juin 2004), Genève : ISO.
- JACQUINOT Geneviève (1993), « La communication éducative médiatisée, de l'âge de pierre à l'âge du bronze » in *Éducation, Formation, le temps de l'industrialisation, Études de communication n°14*, Lille : Université Charles de Gaulle-Lille 3 p. 77-90.
- JAILLET Alain, (2001), « La pédagogie est-elle soluble dans les réseaux », *Cahiers pédagogiques* 396, 09/2001, 396, Paris : CRAP, p. 37-39.
- JAILLET Alain, (2004), *L'école à l'ère du numérique : des espaces pédagogiques numériques à l'enseignement à distance*, Paris : L'Harmattan (col. Savoir et formation), , 260 p.
- JOFFRE Patrick, LOILIER Thomas, (2004), « L'organisation en réseaux », in *Cahiers français* 321, 07/2004, Paris : La documentation française, p. 69-76.
- JOUET Josiane, (1990), « L'informatique sans le savoir », in *Culture technique* N°21, Neuilly sur Seine : Centre de recherche sur la culture technique (CRCT), p. 216-222.
- JOUBE Emmanuelle, (2002), « Minitel : histoire du réseau télématique français », Paris : CNRS, 10 p.
- KAPLAN Daniel *et al.*, (2002), *Les cartables électroniques - Rapport du groupe de travail FING*, Paris : Fondation Internet Nouvelle Génération (FING), (col. Les cahiers de l'Internet, N°2), 81 p.
- KAPLAN Daniel, (2002), *Electroniques, virtuels, numériques : l'élève, le prof et leur cartable dans l'école de demain*, Paris : Fondation Internet Nouvelle Génération (FING), 89 p.
- KUHN Thomas, (1983), « La structure des révolutions scientifiques », Traduit de l'anglais *The structure of scientific revolutions*, Paris : Flammarion, 285 p.

- La PASSARDIERE (de) Brigitte, JARRAUD Pierre, (2004), « ManUeL, un profil d'application du LOM pour C@mpuSciences », in *Revue STICEF*, (Vol.11, 2004), Paris : STICEF.ORG, 39 p.
- LABORDE Aurélie, (2002), « Du télégraphe optique à l'Internet, originalités des discours contemporains sur les techniques de communication à distance », in *Les recherches en information et communication et leurs perspectives - histoire, objet, pouvoir, méthode*, Paris : SFSIC, p. 17-23.
- LAFOSSE André, (1991), « Réseaux télématiques Freinet », *Bulletin EPI*, N°63, 09/1991, Paris : EPI, p. 217-226.
- LAMONT Johnson, HARLOW Steve, MADDUX Cleborne , (1993), « Something to do while we wait for Godot », in *Journal of technology and teacher education*, Phoenix : Society of information technology and teacher education, p. 115-120.
- LANDOW Georges, (1997), « Vanevar Bush and the Memex », in *Hypertext 2.0: Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology* (Parallax: Re-visions of Culture & Society S.), Johns Hopkins University Press, 368 p.
- LATOUR Bruno (1992), « Introduction », in CALLON Michel (sous la dir.) *Ces réseaux que la raison ignore*, Paris : L'Harmattan, p. 1-4 (col. Logiques sociales).
- LATOUR Bruno, (1989), « Joliot : l'histoire et la physique mêlées », in *Eléments de l'histoire des sciences*, Paris : Bordas, p. 493-513.
- LATOUR Bruno, (1989), *La science en action*, Paris : La découverte, 451 p.
- LATOUR Bruno, (1992), *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris : La découverte, (col. Textes à l'appui, N°), 241 p.
- LEBRUN Marcel , (2002), *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre*, Bruxelles : De Boeck Université (col. Perspectives en éducation et formation, N°), 206 p.
- LECLUSE Olivier, (2000), « SambaEdu - Un exemple de réseau local d'établissement », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 48-49.
- LEVY Pierre, (1993), *Les technologies de l'intelligence*, Paris : Seuil (le).
- LEVY Jean-François, (1996), « La bureautique professorale, concept de base de l'hypothèse d'intégration », in *Comment informatiser l'école ?*, Paris : CNDP, p. 213-222, (col. Collections de l'ingénierie éducative, Hors série).
- LOPEZ Jean-Michel, (2001), « Racine : une infrastructure réseau hautement sécurisée », in *Sécurité informatique*, N°36 10/2001, Paris : CNRS, p. 4-5.
- MAC LUHAN Marshall, POWERS R. Bruce , (1992), « The Global Village: Transformations in World Life and Media in the 21st Century », Oxford : Oxford University Press, 240 p.
- MACHLUP Fritz, (1962), *The production and distribution of knowledge in the united states*, Princeton : Princeton university press, 416 p.
- MAFPEN Poitiers - Toulouse , (1995), *Un serveur télématique d'établissement*, Toulouse : CRDP Midi-Pyrénées (col. Sciences Technologies au lycée).
- MALLEIN Philippe, TOUSSAINT Yves, (1994), « L'intégration sociale des technologies d'information et de communication: une sociologie des usages », in *Technologies de l'information et société* (1994, Vol. 6, N° 4), Paris : Dunod, p. 315-335.
- MARQUET Pascal, DINET Jerome, (2003), « Un cartable numérique au lycée. Eléments de sa genèse instrumentale chez les enseignants et les élèves », in *Conférence ELAH - Environnements informatiques pour l'apprentissage humain* (2003, Strasbourg), (en ligne) <http://archive.eiah.univ-lemans.fr/EIAH2003/> (Document consulté le 16 septembre 2005) Paris : ATIEF - INRP, p. 307-318
- MARTY Robert, XECH Jean, (1997), « Vers un management assisté par le réseau », in Colloque EUNIS (1997, Grenoble), (en ligne) <http://www.eunis.org/html3/congres/EUNIS97/papers/022808.html> (Page consultée le 16 septembre 2005), Grenoble : EUNIS.
- MATTELART Armand, MATTELART Michèle, (2002), *Histoire des théories de la communication*, Paris : La découverte, (col. Repères),
- McLUHAN Marshall, (1967), *La galaxie Gutenberg face à l'ère électronique. Les civilisations de l'âge oral à l'imprimerie*, Paris : Mame Hurtubise, 428 p.
- McLUHAN Marshall (1968), *Pour comprendre les médias. Les prolongements technologiques de l'homme*, trad. de l'anglais, Tours : Mame, Paris : Le Seuil, 390 p.
- MEN, (1994), « Zones d'éducation prioritaires : aménagement du réseau », in BOEN Circulaire 94-082 du 26janvier 1994 NOR: MENE9400140C, Paris : Ministère de l'Education nationale

- MEN, (2000), « Brevet informatique et Internet », in *Bulletin officiel de l'Education nationale* (N°42, 23 novembre 2000, encart. N.S. n° 2000-206 du 16-11-2000, NOR : MENE0002976N, RLR : 549-2, MEN - DESCO A1 - A2), Paris : BOEN.
- MEN, (2001), *Schéma stratégique des systèmes d'information et de télécommunication*, Paris : Ministère de l'Education nationale
- MEN, (2001), *Schéma stratégique des systèmes d'information et de télécommunications (S3IT) - Schéma directeur des infrastructures*, (en ligne) <http://www.education.gouv.fr/publication/sdi.pdf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère de l'Education nationale, 76 p.
- MEN, (2002), « Recommandations annuaires LDAP établissements », in *Recommandations S2I2E*, (non accessible en ligne ; retiré de la publication), Paris : Ministère éducation nationale - SDTICE, 2 p.
- MEN, (2002), « Services Internet Intranet pour les établissements et les écoles - note de cadrage », in *Educnet – Services Internet Intranet pour les établissements et les écoles (S2I2E)*, (en ligne) <http://www.educnet.education.fr/chrge/S2i2e-cadrage.pdf> (Consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère éducation nationale - SDTICE, 2 p.
- MEN-DA, (2001), « *Eole Ensemble ouvert libre et évolutif* », in *Mag 3* 10/2001, , Paris : Ministère de l'éducation nationale - Direction de l'administration.
- MEN-DEP, (2004), *Les attitudes des enseignants vis-à-vis des technologies de l'information et de la communication*, Dossier évaluation et prospective N°157 Paris : Ministère de l'éducation nationale - DEP, 102 p.
- MEN-DLC15, (1991), « Répertoire des actions d'innovation pédagogiques conduites par la direction des lycées et collèges en 1990-1991 », *Bulletin EPI* N°61, 03/1991, Paris : EPI, p. 43-46.
- MEN – DPMA (2005), « *Schéma directeur de la sécurité* », Paris : ministère de l'éducation nationale, 56 p.
- MEN-DT, (2004), *Schéma directeur des environnements de travail (SDET)*, Paris : Ministère de l'Education nationale – Ministre.
- MEN-DT, (26/02/2004), « Protection du milieu scolaire - Usage de l'internet dans le cadre pédagogique et protection des mineurs », in *BOEN* N°9 (26/02/2004), Paris : Ministère de l'Education nationale - Ministre, , (col. BOEN, N°9/2004).
- MEN - SDTICE (2002), « Charte-type d'utilisation de l'Internet, des réseaux et des services multimédias au sein de l'établissement scolaire et de l'école », in *Educnet - Services Intranet -internet d'établissement scolaire et d'école (S2i2e)*, Paris : Ministère éducation nationale - SDTICE, 7 p.
- MEN - SDTICE , (2002), « Recommandations en termes de sécurité pour la mise en place de services *Intranet - Internet* d'établissements scolaires et d'écoles », in *Recommandations S2I2E* (plus accessible en ligne), Paris : Ministère éducation nationale - SDTICE, 6 p.
- MEN - SDTICE, (2002), « Charte type d'utilisation de l'Internet, des réseaux et des services multimédias dans un établissement scolaire », in *S2I2E – Services Internet Internet pour les établissements et les écoles*, (m.a.j. juin 2005), (en ligne) <http://tice.education.fr/educnet/Public/services/infrastructures/s2i2e> (Page consultée le 14 septembre 2005)Paris : Ministère éducation nationale – SDTICE, 7 p.
- MEN-SDTICE, (2002), *Cahier des charges ENEE*, Paris : Ministère de l'Education nationale, 30 p. (non publié)
- MEN - SDTICE, (2004), « Guide pratique de la mise en place du filtrage », in *Accès Internet pour l'éducation*, (en ligne), <http://www.educnet.education.fr/aiedu/> (Page consultée le 15 septembre 2005), Paris : Ministère éducation nationale – SDTICE.
- MEN - SDTICE, (2004), « Utilisations d'environnement virtuel de travail par les élèves en sciences économiques et sociales - Présentation de l'expérimentation », (en ligne) <http://www.educnet.education.fr/ses/prat/virtuel/> (Page consultée le 26 novembre 2005), Paris : Ministère de l'éducation nationale - SDTICE
- MEN - SDTICE, (2004), « Mise à jour des bases de données Squidgard », (en ligne) http://bd.educnet.education.fr/cgi-bin/squidguard_modify.cgi (Page consultée le 16 septembre 2005), in *Educnet*, Paris : Ministère éducation nationale – SDTICE
- MEN-SDTICE, (2004), « L'éducation nationale et les missions de Jean-Louis Etienne », (en ligne) http://www.educnet.education.fr/meteo/bases_dt/banquise/html/jle00.htm (page consultée le 27 novembre 2005), in *Educnet - Expédition Clipperton*, Paris : ministère de l'éducation nationale - SDTICE.
- MENRT, (1998), *Préparer l'entrée de la France dans la société de l'information - Programme d'action gouvernemental (PAGSI)*, Paris : ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie, 80 p.

- MENRT, (1999), *La mise en oeuvre du plan d'action gouvernemental pour la société de l'information. Janvier 1998-janvier 1999*, Paris : Ministère de l'éducation nationale de la recherche et de la technologie, 43 p.
- MIÈGE Bernard (1989), *La société conquise par la communication*, Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble, 226 p.
- MIÈGE Bernard (1994), « Le privilège des réseaux », in *De la télématique aux autoroutes électroniques, le grand projet reconduit*, Montréal : Presses de l'Université du Québec, Grenoble : Presses universitaires de Grenoble, p. 45-71.
- MIÈGE Bernard (1994), « Quand l'éducation se rapproche des industries de la culture et de l'information », in *Actes du colloque : La notion de bien éducatif, services de formation et industries culturelles*, Roubaix, 14-15.01.1994, Lille : Lille 3, Iup Infocom, p. 445-454.
- MIEGE Bernard, (2004), *L'information - communication, objet de connaissance*, Bruxelles : De Boeck Université (col. Médias Recherches), 248 p.
- MITTERAND François et al. , (1989), « Loi N° 89-486 du 10 juillet 1989 - Loi d'orientation sur l'éducation », in *Journal officiel de la République française* (14 juillet 1989), Paris : Journal officiel "lois et décrets".
- MJENR, (2002), *Séminaire aménagement numérique du territoire pour l'éducation et la recherche (ANTER)*, Paris : Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, 44 p.
- MOATTI Daniel, (1999), « Les banques de données institutionnelles de l'Europe ou l'information pour tous », Bulletin EPI N°94, 06/1999Paris : EPI, p. 83-89.
- MÈGLIN Pierre (1994), « Communication et éducation. Éléments de problématique », in *Actes du colloque : La notion de bien éducatif, services de formation et industries culturelles*, Roubaix, 14-15.01.1994, Lille : Lille 3, Iup Infocom, p. 1-22.
- MÈGLIN Pierre, (1994), « Les deux mondes », in Actes du Colloque international (1994, Roubaix), « La notion de bien éducatif. Services de formation et industries culturelles », (en ligne) http://educ.univ-paris8.fr/FORMAT_DOCT/SiteDEA99/Ed%20et%20Com.html (Document consulté le 15 septembre 2005) Lille : Université Lille 3 - IUP Infocom, 13 p.
- MÈGLIN Pierre, (1998), « entre service et self-service » in *L'industrialisation de la formation ; État de la question*, Paris : CNDP, p. 107-131.
- MÈGLIN Pierre, (1998), « Industrialisation, crise, réindustrialisation » in *L'industrialisation de la formation ; État de la question*, Paris : CNDP, p. 207-247.
- MÈGLIN Pierre, (1999), « Du mode d'existence des outils pour apprendre », in *Revue en ligne du GRESEC. Les enjeux de l'information et de la communication*, (en ligne) http://www.u-grenoble3.fr/les_enjeux/2000/Moeglin/home.html (Document consulté le 16 septembre 2005), Grenoble : Université Grenoble 3, 15 p.
- MÈGLIN Pierre, (2002), « Qu'y a-t-il de nouveau dans les nouveaux médias ? Un point de vue des sciences de l'information et de la communication », in *Les technologies en éducation - perspectives et questions vives*, Paris : INRP, p. 153-163.
- MÈGLIN Pierre, (2005), *Outils et médias éducatifs – Une approche communicationnelle*, Grenoble : PUG (col. Communication, médias et société), 296 p.
- MOISAN Catherine, SIMON Jacky, (1997), « Les déterminants de la réussite scolaire en zep », Paris : Ministère de l'Education nationale, 84 p.
- MURAT Olivier, (1988), « L'utilisation pédagogique de l'informatique en F8 », Bulletin EPI N°50, 06/1988, N°50, Paris : EPI.
- MUSSO Pierre, (1998), *Télécommunications et philosophie des réseaux - la postérité paradoxale de Saint-Simon*, Paris : PUF (col. La politique éclatée), 396 p.
- MUSSO Pierre, (2003), *Critique des réseaux*, Paris : PUF (col. La politique éclatée), 375 p.
- MUSSO Pierre, (2003), *Réseaux et société*, Paris : PUF (col. La politique éclatée), 348 p.
- NEGROPONTE Nicolas, (1995), *L'homme numérique*, Paris : Laffont, 295 p.
- NELSON Theodore, (1965), « A file structure for tech complex, the changing and the indeterminate », in *20th national conference*, New-York : ACM, p. 84-100.
- NORA Simon, MINC Alain, (1978), *L'informatisation de la société*, Rapport au Président de la République, Paris : Seuil (le) (col. Politique), 162 p.

- OLLIVIER Bruno, (2004), « La SFSIC et l'internationalisation à l'heure des sommets sur la société de l'information », in *Questionner l'organisation - Cultures, acteurs, organisations, machines*, Paris : SFSIC, p. 11-17.
- PAIR Claude *et al.*, (1998), *Rénovation du service public de l'Éducation nationale : responsabilité et démocratie ; Rapport à Monsieur le ministre de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie*, in, Paris : Ministère de l'éducation nationale - IGEN, 87 p.
- PAPERT Seymour, (2004), « Interview with Seymour Papert », in *Computers in entertainment*, 01/2004, Volume 2, Issue 1, New-York : ACM, p. 9.
- PAYETTE Réjean, (2001), *Étude sur l'utilisation des " proxy " en milieu scolaire*, (en ligne) <http://www.grics.qc.ca/fr/entreprise/publications/etude-proxy.pdf> (document consulté le 16 septembre 2005), Montréal : GRICS, 20 p.
- PELISSET Emile, (1985), « Pour une histoire de l'informatique dans l'enseignement français - premiers jalons », in *Système éducatif et informatique*, , Paris : FEN, (col. Cahiers de la FEN, 01/01/1985)20 p.
- PELLEN Bernard , (2001), « Intranet d'établissement : une volonté de travailler ensemble », in *Savoirs CDI* (en ligne), <http://savoircdi.cndp.fr> (Page consultée le 15 septembre 2004) , Paris : CNDP.
- PERRENOUD Philippe, (2000), Du pilotage partagé au pilotage négocié, in Introduction à l'Université d'été *Le pilotage pédagogique, exercice partagé ?*, (2000, Montpellier), (en ligne). http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_16.html (Page consultée le 16 septembre 2005), Genève : Université de Genève.
- PERRIAULT Jacques, (1992), *La logique de l'usage - Essai sur les machines à communiquer*, Paris : Flammarion, 254 p.
- PERRIAULT Jacques, (2002), *L'accès au savoir en ligne*, Paris : Odile Jacob (col. Le champ médiologique), 266 p.,
- PINTADO Fernando, (1992), *Télématique - La parole aux élèves*, Versailles : CRDP Versailles, 114 p.
- PNER , (2002), « La question des usages », in *Programme de numérisation pour l'enseignement et la recherche - Synthèse des travaux janvier 1999 - septembre 2002*, Paris : Maison des sciences de l'homme, p. 151-187.
- Pôle conseil de Business interactif, (2003), *Etude des outils de gestion de ressources numériques pour l'enseignement ou LCMS (Learning Content Management System)*, (en ligne) <http://www.educnet.education.fr/chrge/EtudeLCMS-20030526.doc> (Page consultée le 16 septembre 2005), Paris : Ministère éducation nationale - SDTICE, 120 p.
- POMIROL Alain, (2004), « Pratiques pédagogiques autour d'Argos », in *Les nouveaux espaces numériques d'éducation*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°46), p. 19-21.
- POUTS-LAJUS Serge (2001), *L'offre de services et de contenus éducatifs en ligne des acteurs privés, associatifs et institutionnels*, Etude réalisée pour le CNDP , Paris : OCCAM, 40 p.
- POUTS-LAJUS Serge, (2004), « ENT: diversité des modèles et des usages », in Colloque Réseaux humains, réseaux technologiques (2004, La Rochelle) *Les environnements numériques de travail pour apprenants : des usages aux analyses d'usages*, (en ligne) <http://oav.univ-poitiers.fr/rhrt/2004/juin/powerpoint/ent-larochelle-pouts-lajus.ppt> (Document consulté le 16 septembre 2005), Poitiers : Université de Poitiers.
- POUZARD Guy, (1997), « Pourquoi l'école changera », in *Revue de l'EPI*, N°87 (01/09/1997), Paris : Enseignement public et informatique (EPI)
- POUZARD Guy, (1997), « Utilisation du multimédia dans l'enseignement », in *Rapport de l'Inspection générale de l'éducation nationale, année 1997*, (en ligne) <http://www.ac-amiens.fr/etablissements/0601178e/rapportpouzard1.html> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : La documentation française.
- POUZARD Guy, (1998), « Nouvelles technologies, nouvelle école » in *Administration et éducation* n°78, 2-98, Paris : AFAE, p 7-13.
- POUZARD Guy, (1999), *Information et documentation en milieu scolaire. Rapport de groupe de travail*, (en ligne) <http://savoircdi.cndp.fr/metier/Metier/documentIG.pdf> (Document consulté le 16 septembre 2005), Paris : CNDP (col. Savoirs CDI), 35p.
- PRIGENT Fabrice, (2004), « Squidgard », (en ligne) <http://cri.univ-tlse1.fr/documentations/cache/squidguard.html> (Page consultée le 13 septembre 2005), in *Documentations du CRI de l'université de Toulouse 1*, Toulouse : Université de Toulouse – CRI.
- PUIMATTO Gérard (1992), *Informatique - Des réseaux pour l'enseignement*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, Hors série), 195 p.
- PUIMATTO Gérard, (1994), « Le point sur... les réseaux informatiques », Journées informatique et pédagogie des sciences physiques, (6°, 1994, Valenciennes), Paris : Union des Physiciens, 44 p.

- PUIMATTO Gérard, (1994), *Notions sur la compression des données dans les applications multimédias*, Paris : CNDP (col. Notes techniques de l'ingénierie éducative), 43 p.
- PUIMATTO Gérard, (1995), *Le phénomène Internet*, Paris : CNDP (col. Notes techniques de l'ingénierie éducative), 46 p.
- PUIMATTO Gérard, (2000), « Le réseau local au coeur des recommandations académiques TICE », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 14-17.
- PUIMATTO Gérard, (2002), « TICE : le risque de fracture pédagogique », in *Les technologies en éducation : perspectives et questions vives*, Actes du symposium international francophone, Paris, 31 janvier - 1 février 2002, Paris : INRP, p. 133-139.
- PUIMATTO Gérard, (2002), « Du réseau local à l'Intranet, de l'Intranet à l'environnement de travail », in *Communautés et réseaux locaux* Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°41), p. 8-12.
- PUIMATTO Gérard, (2002), « Les réseaux dans le monde scolaire : usages, usagers, contenus », in *ANTER – Séminaire aménagement numérique du territoire pour l'éducation et la recherche*, (en ligne) <http://www.educnet.education.fr/chrgt/anter-actes.pdf> (Consulté le 16 septembre 2005), Paris : Ministère de la Jeunesse, de l'Education et de la Recherche – Direction de l'administration – Direction de la technologie, p. 28
- PUIMATTO Gérard, (2004), « Un historique et un panorama », in *Les nouveaux espaces numériques d'éducation*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°46), p. 5-8.
- PUIMATTO Gérard (2005) « Réseaux numériques éducatifs : l'analyse réticulaire d'usage, instrument de conception et d'investigation », in *Distance et Savoirs*, (12/2005), Vol. 3, N°3-4/2005, Poitiers : CNED ; Paris : Hermès-Lavoisier, p. 283 - 309.
- PUIMATTO Gérard, (2005), « Services éditoriaux en ligne et communication éducative médiatisée Quels espaces numériques pour l'éducation ? », in *Actes du colloque de l'ARTEM*, Caen, 26-29 octobre 2005 (à paraître)
- PUIMATTO Gérard, BIBEAU Robert, (1995), *Multimédia, enseignement, formation et téléformation*, Paris : CNDP, Montréal : Les Publications du Québec (col. *Dossiers de l'ingénierie éducative*, Hors série), 168 p.
- PUIMATTO Gérard, D'ATABEKIAN Caroline, (2003), « Deux logiques éditoriales complémentaires : serveurs académiques et serveurs associatifs », in *Publier en ligne aujourd'hui*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°45), p. 8-15.
- PUIMATTO Gérard, LAFON Nicole, (1997), « Les technologies de l'information dans l'Académie d'Aix-Marseille - Rapport à Monsieur le Recteur Blanchet », Non publié, 88 p.
- QUERE Louis, (1989), « Les boîtes noires de B. Latour ou le bien social dans la machine », in *Réseaux* N°36, Paris : Hermès, p. 95-117. .
- QUERE Louis, (1992), « Espace public et communication, remarques sur l'hybridation des machines et des valeurs », in *Communication et lien social- usage des machines à communiquer*, 1992, , Paris : Descartes (Editions) - Cité des sciences et de l'industrie.
- QUERE Maryse, (1994), *Vers un enseignement supérieur sur mesure*, Paris : Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.
- QUERE Maryse, (2000), « Le réseau comme système d'information », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP, (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 10-12.
- RAULET Christian, (1993), « Administration et gestion d'un réseau », *Tertiaire - techniques économiques* N° 48, Paris : CNDP, p. 29-34.
- REIX Robert , (2002), *Systèmes d'information et management des organisations*, Paris : Vuibert (col. Gestion, N°), 443 p.
- RICHARD Jacques, (2000), « Le dispositif d'accompagnement académique, condition nécessaire pour une généralisation », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 58-63.
- RODRIGUEZ Nicole, (1996), *Les données multimédias dans l'édition électronique*, Paris : CNDP (col. Notes techniques de l'ingénierie éducative), 52p.
- ROGERS Everett, KINCID Lawrence, (1980), *Communication network : toward a new paradigm for research*, Glencoe : Free Press, 386 p.
- ROGERS Everett, (1995), *Diffusion of innovations*, Glencoe : Free Press, 519 p.

- RORIVE Brigitte, (2003), *e-projets : la conduite du changement par la traduction*, (en ligne)
<http://www.anact.fr/pdf/traduction.pdf> (Document consulté le 12 juin 2005) Paris : ANACT, 35 p.
- Service d'information du gouvernement, (1998), *Préparer l'entrée de la France dans la société de l'information*,
 Paris : Service d'information du gouvernement, 99 p
- SI MOUSSA Azzedine, (2000), *Internet à l'école : usages et enjeux*, Paris : L'Harmattan (col. Education comparée),
 181 p.
- SIMON Jean-Claude, (1960), *L'éducation et l'informatisation de la société, rapport à Monsieur le Président de la République*,
 Paris : La documentation française, 275 p.
- THERY Gérard, BONNAFE Alain, GUIEYSSE Michel, (1994), *Les autoroutes de l'Information - rapport au premier ministre*, Paris : La documentation française (col. Rapports), 127 p.
- TRICOT André *et al.*, (2003), « Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH », in Desmoulins, C., Marquet, P., Bouhineau, D. (Sous la dir.), *Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2003*, . (en ligne) - <http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/edutice-00000154> (Document consulté le 15 septembre 2005), Strasbourg : ATIEF ; INRP, p. 391-402
- TURBAN Jean-Marc, (2004), *Listes de diffusion pour enseignants du premier degré : une expérience sociale formative, combinaison des logiques de l'action (intégration, stratégie, subjectivation)*, Thèse de doctorat, université Rennes 2, Rennes : Université Rennes 2, p.572.
- VALENTIN Danièle, (2000), « Quels usages pédagogiques ? », in *Le réseau dans l'établissement*, Paris : CNDP (col. Dossiers de l'ingénierie éducative, N°31), p. 22-25.
- VEDEL Thierry, (2001), « Mondialisation, inégalités et technologies de l'information et de la communication », in *Cahiers français* 305, 12/2001, Paris : La documentation française, p. 55-60.
- VIRILIO Paul, (1993), *L'art du moteur*, Paris : Galilée, 197 p.
- VITALI Christian, (1997), « Autonomie et légitimité - Travaux de Robert Ballion », in *L'établissement scolaire : approches sociologiques*, Dijon : CRDP Dijon (col. Ressources Formation, N°), p. 41-70.
- WULF (de) Frederic, PUIMATTO Gérard, (1994), *Le développement d'applications multimédias*, Paris : CNDP (col. Notes techniques de l'ingénierie éducative), 21 p.
- ZELLOUF Yamina, GIRARDOT Jean-Jacques *et al.*, (2000), « Grille d'évaluation des contenus des documents web », Saint-Etienne : Ecole nationale des mines de Saint Etienne, 9 p.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|--|-----|
| Figure 1. Un modèle d'organisation en couches des déterminants d'un réseau numérique..... | 33 |
| Figure 2. Le réseau de conventions qui assure le fonctionnement de l'EPLÉ dans un cadre d'autonomie | 133 |
| Figure 3. Les périodes de développement des réseaux numériques éducatifs..... | 198 |
| Figure 4. Caractéristiques des groupes | 246 |
| Figure 5. Fonctions et acteurs pour les projets ENT - Source CDC FING, janvier 2004..... | 406 |
| Figure 6. Evolution des indices de réticularité technique des réseaux numériques éducatifs | 443 |
| Figure 7. Evolution comparée de la réticularité technique externe (partie gauche de chaque diagramme) et interne (partie droite de chaque diagramme) | 450 |
| Figure 8. Evaluation de la pénétration/diffusion des réseaux numériques éducatifs | 452 |
| Figure 9. Evolution de la pénétration et diffusion du <i>réseau numérique éducatif</i> | 458 |
| Figure 10. Variation des indices de réticularité pédagogique | 462 |
| Figure 11. Evolution comparée de la réticularité pédagogique..... | 472 |
| Figure 12. Variation des indices de réticularité de vie scolaire..... | 474 |
| Figure 13. Evolution comparée de la réticularité de vie scolaire..... | 480 |
| Figure 14. Variation des indices de réticularité documentaire des réseaux numériques éducatifs | 484 |
| Figure 15. Evolution comparée de la réticularité documentaire..... | 489 |
| Figure 16. Evolution des indices de réticularité d'acteurs sur l'ensemble de la période..... | 492 |
| Figure 17. Evolution comparée de la réticularité technique externe (partie gauche des diagrammes) et interne (partie droite des diagrammes)..... | 499 |
| Figure 18. Variation des indices de réticularité d'organisation..... | 501 |
| Figure 19. Evolution comparée de la réticularité d'organisation..... | 506 |
| Figure 20. Les acteurs du projet télématique..... | 576 |
| Figure 21. Les acteurs de la télématique-généralisation | 577 |
| Figure 22. La réticularité technique de la télématique scolaire..... | 579 |
| Figure 23. Pénétration et diffusion de la télématique scolaire..... | 583 |
| Figure 24. Réticularité pédagogique de la télématique-généralisation et de la télématique-projet..... | 584 |
| Figure 25. Réticularité de vie scolaire et sociale de la télématique-généralisation et de la télématique-projet | 585 |
| Figure 26. Réticularité documentaire de la télématique-généralisation et de la télématique-projet..... | 586 |
| Figure 27. L'implication des acteurs principaux du projet télématique..... | 588 |
| Figure 28. Réticularité administrative et d'organisation de la télématique-généralisation et de la télématique-projet | 590 |
| Figure 29. Le projet de réseau local et ses acteurs | 592 |
| Figure 30. Les acteurs du réseau - généralisation..... | 594 |
| Figure 31. La réticularité technique des réseaux locaux..... | 598 |
| Figure 32. . Pénétration et diffusion du réseau local d'établissement..... | 601 |
| Figure 33. Réticularité pédagogique du réseau local-généralisation et du réseau local-projet..... | 603 |
| Figure 34. Réticularité vie scolaire du réseau local-généralisation et du réseau local-projet..... | 605 |
| Figure 35. Réticularité documentaire du réseau local-généralisation et du réseau local-projet..... | 607 |
| Figure 36. L'implication des acteurs principaux du réseau local d'établissement (généralisation et projet)..... | 610 |
| Figure 37. Réticularité administrative et d'organisation du réseau local-généralisation et du réseau local-projet..... | 611 |
| Figure 38. Les acteurs du réseau d'accès Internet comme projet local | 614 |
| Figure 39. Les acteurs de la généralisation des réseaux d'accès Internet | 616 |
| Figure 40. La réticularité technique des réseaux d'accès Internet..... | 623 |
| Figure 41. Diffusion et pénétration des usages scolaires de l'Internet..... | 625 |
| Figure 42. Réticularité pédagogique de l'accès Internet, en logique de génération et de projet..... | 627 |
| Figure 43. Réticularité vie scolaire et sociale des réseaux d'accès Internet | 628 |
| Figure 44. Réticularité documentaire des réseaux d'accès Internet..... | 630 |
| Figure 45. Réticularité d'acteurs des réseaux d'accès Internet | 631 |
| Figure 46. Réticularité administrative et d'organisation des réseaux d'accès Internet..... | 635 |
| Figure 47. Les acteurs du réseau et services <i>Intranet</i> comme projet local..... | 637 |
| Figure 48. Les acteurs du réseau <i>Intranet</i> généralisation (<i>S2I2E</i>) | 639 |
| Figure 49. La réticularité technique des plates-formes et services <i>Intranet</i> | 645 |
| Figure 50. Diffusion / pénétration de l' <i>Intranet</i> comme plate-forme d'interconnexion (<i>S2I2E</i>) | 648 |
| Figure 51. Diffusion / pénétration de l' <i>Intranet</i> comme plate-forme pédagogique | 650 |
| Figure 52. Réticularité pédagogique des plates-formes <i>Intranet</i> | 652 |
| Figure 53. Réticularité vie scolaire des plates-formes <i>Intranet</i> | 654 |
| Figure 54. Réticularité documentaire des plates-formes <i>Intranet</i> | 656 |
| Figure 55. Réticularités d'acteurs des <i>Intranet</i> scolaires..... | 659 |
| Figure 56. Réticularité administrative et d'organisation des réseaux d'accès <i>Intranet</i> | 661 |
| Figure 57. <i>Espaces numériques d'éducation</i> : les acteurs des ENT..... | 663 |
| Figure 58. <i>Espaces numériques d'éducation</i> : les acteurs des services de contenus numériques éditoriaux en ligne..... | 665 |
| Figure 59. La réticularité technique des plates-formes et services <i>Intranet</i> | 667 |
| Figure 60. Diffusion / pénétration des <i>espaces numériques d'éducation</i> | 670 |
| Figure 61. Réticularité pédagogique des <i>espaces numériques d'éducation</i> | 672 |
| Figure 62. Réticularité vie scolaire et sociale des <i>espaces numériques d'éducation</i> | 674 |

| | |
|--|-----|
| Figure 63. Réticularité documentaire des <i>espaces numériques d'éducation</i> | 675 |
| Figure 64. Réticularités d'acteurs des <i>espaces numériques d'éducation</i> | 677 |
| Figure 65. Réticularité administrative et d'organisation des <i>espaces numériques d'éducation</i> | 678 |

TABLE DES TABLEAUX

| | |
|--|-----|
| Tableau 1. Classes et situations d'usage des réseaux numériques éducatifs | 72 |
| Tableau 2. Les risques liés aux usages d' <i>Internet</i> et des réseaux | 112 |
| Tableau 3. Les métavariabiles qui permettent de mesurer l'efficacité de l'établissement comme organisation autonome..... | 136 |
| Tableau 4. Critères qualitatifs et quantitatifs de l'analyse réticulaire d'usage | 172 |
| Tableau 5. Les dispositifs de formation associés aux différents <i>ERLP</i> | 256 |
| Tableau 6. Les modes de déploiement des différents <i>ERLP</i> | 261 |
| Tableau 7. Modes d'intervention de l'Etat et des collectivités sur les différentes composantes du réseau local..... | 273 |
| Tableau 8. Les services en ligne nationaux mis en place par l'Education nationale | 313 |
| Tableau 9. Les services en ligne des établissements publics nationaux | 314 |
| Tableau 10. Quelques services en ligne privés : acteurs, cible, modalités économiques..... | 317 |
| Tableau 11. Les caractères déterminants des projets ENT..... | 379 |
| Tableau 12. Indices de réticularité technique des réseaux numériques éducatifs | 442 |
| Tableau 13. Indices de pénétration et de diffusion | 451 |
| Tableau 14. Indices de réticularité pédagogique | 461 |
| Tableau 15. Indices de réticularité de vie scolaire..... | 473 |
| Tableau 16. Indices de réticularité documentaire des réseaux numériques éducatifs | 481 |
| Tableau 17. Indices de réticularité d'acteurs..... | 491 |
| Tableau 18. Indices de réticularité d'organisation | 500 |
| Tableau 19. Réticularité technique de la télématique scolaire (évaluation)..... | 578 |
| Tableau 20. Pénétration et diffusion de la télématique scolaire (évaluation)..... | 580 |
| Tableau 21. Réticularité pédagogique de la télématique scolaire (évaluation)..... | 583 |
| Tableau 22. Réticularité de vie scolaire et sociale de la télématique scolaire (évaluation) | 584 |
| Tableau 23. Réticularité documentaire de la télématique scolaire (évaluation)..... | 585 |
| Tableau 24. L'implication des acteurs principaux de la télématique (évaluation)..... | 586 |
| Tableau 25. Réticularité administrative et de gestion de la télématique scolaire (évaluation) | 588 |
| Tableau 26. Quelques déterminants de la réticularité technique du réseau local (évaluation) | 596 |
| Tableau 27. Pénétration et diffusion du réseau local d'établissement (évaluation)..... | 598 |
| Tableau 28. Pénétration et diffusion du réseau local d'établissement (évaluation)..... | 599 |

| | |
|--|-----|
| Tableau 29. Réticularités pédagogiques du réseau local (évaluation)..... | 601 |
| Tableau 30. Réticularité de vie scolaire et sociale (évaluation)..... | 604 |
| Tableau 31. Réticularité documentaire du réseau local d'établissement (évaluation)..... | 605 |
| Tableau 32. Réticularités d'acteurs du réseau local (évaluation)..... | 607 |
| Tableau 33. Réticularité administrative et d'organisation du réseau local d'établissement (évaluation) | 610 |
| Tableau 34. Réticularité technique interne et externe des réseaux d'accès Internet (évaluation)..... | 619 |
| Tableau 35. Diffusion et pénétration des réseaux d'accès Internet | 623 |
| Tableau 36. Réticularité pédagogique des réseaux d'accès Internet (évaluation)..... | 625 |
| Tableau 37. Réticularité de vie scolaire et sociale des réseaux d'accès Internet (évaluation)..... | 627 |
| Tableau 38. . Réticularité documentaire des réseaux d'accès Internet (évaluation)..... | 628 |
| Tableau 39. Réticularité d'acteurs des réseaux d'accès Internet (évaluation)..... | 630 |
| Tableau 40. Réticularité administrative et d'organisation du réseau d'accès Internet (évaluation)..... | 633 |
| Tableau 41. Diffusion et pénétration des plates-formes d'interconnexion <i>S2I2E</i> (évaluation)..... | 646 |
| Tableau 42. Diffusion et pénétration de l' <i>Intranet</i> comme plate-forme pédagogique..... | 648 |
| Tableau 43. Réticularité pédagogique des <i>Intranet</i> scolaires (évaluation)..... | 650 |
| Tableau 44. Réticularité de vie scolaire et sociale des <i>Intranet</i> (évaluation)..... | 653 |
| Tableau 45. Réticularité documentaire des <i>Intranet</i> scolaires (évaluation)..... | 655 |
| Tableau 46. Réticularité d'acteurs de l' <i>Intranet</i> (évaluation)..... | 656 |
| Tableau 47. . Réticularité d'organisation des <i>Intranet</i> scolaires (évaluation)..... | 660 |
| Tableau 48. Réticularité technique des <i>espaces numériques d'éducation</i> (évaluation)..... | 666 |
| Tableau 49. Diffusion et pénétration des <i>espaces numériques d'éducation</i> (évaluation)..... | 668 |
| Tableau 50. Réticularité pédagogique des <i>espaces numériques d'éducation</i> (évaluation)..... | 670 |
| Tableau 51. Réticularité de vie scolaire et sociale des <i>espaces numériques d'éducation</i> (évaluation)..... | 672 |
| Tableau 52. Réticularité documentaire des <i>espaces numériques d'éducation</i> (évaluation)..... | 674 |
| Tableau 53. Réticularités d'acteurs des <i>ENT</i> et des services de contenus numériques éditoriaux en ligne (évaluation) | 675 |
| Tableau 54. Réticularité d'organisation des <i>espaces numériques d'éducation</i> (évaluation)..... | 677 |

TABLE D'INDEX

- @melouvert, 336, 375
 3+Open, 233
 58 lycées, 188
 Acteur, 19
 Acteur-réseau, 90
 Adaptativité, 40
 Adele, 249
 Adressage, 194, 310
 Altair, 248, 249, 251
 Aménagement numérique du territoire pour l'enseignement et la recherche, 509
 Amon, 329
 Analyse réticulaire en situation d'usage, 146
 Annuaire, 195
 ANTER, 100, 509
 Ante-serveurs, 194
 Appel à commentaires, 378
 Appel à projets gouvernemental de 1995, 282
 Appel à projets relatif aux autoroutes de l'information, 192
 ART, 295
 Aurige, 250
 Autoroutes et services de l'information pour l'éducation, 192
 Babillards, 206
 Bassin de formation, 508
 Bassins de formation, 46
 Bassins télématiques, 190, 213
 Bouquet de télé-services pour l'éducation, 193
 Brevet Informatique et Internet, 62
 Bureau virtuel, 373, 374
 Cahier des clauses techniques particulières, 269
 Caisse des dépôts et consignations, 378, 384, 396
 Canal numérique des savoirs, 196, 387
 Cartable de Savoie, 383
 Cartable électronique, 58, 195
 Centre de ressources informatique de Haute-Savoie CRI74, 344
 Charte d'usage, 110, 195
 Comité interministériel relatif aux autoroutes de l'information, 192
 Compte utilisateur, 235
 Connaissances incorporées et codifiées, 241
 Courrier électronique, 43, 84, 97, 117, 171, 292, 309, 323, 508
 Datapasse, 390
 Diffusion, 164
 Diffusionnisme, 81
 dimension métaphorique du réseau, 17
 DISTEN, 267
 DISTENB, 267
 DITEN, 267
 DLC15, 267
 DPMA, 54, 140, 329
 ENS, 385
 ENT, 349
 Environnement de réseau local pédagogique (ERLP), 248
 Eole, 328
 EPLE, 54
 Espace numérique de travail, 377
 Espace numérique des savoirs, 196
 Espaces numériques d'éducation, 196
 Espaces publics numériques, 101, 305
 ESV, 383, 401
 Expérience, déploiement limité ou généralisation, 57
 Extranet, 36
 Fondation Internet nouvelle génération, 396
 Générations technologiques / classes d'initiatives, 36
 Groupement fermé d'utilisateurs, 283
 Harp, 249
 Hypothèse, 30
 Iaca, 249
 Influence des minorités actives, 58
 Informatique Pour Tous, 35
 infostructure, 14
 Ingénierie éducative, 93
 Ingres, 248
 Intranet, 194
 I-profs, 375
 Itinéraires de découverte, 64
 Journal cyclique, 67, 226
 Kiosque numérique de l'éducation, 196
 LDAP, 335, 443
 Licence mixte, 212
 MAFPEN, 81, 265
 Magret, 249
 Méta-annuaire, 374, 375, 444
 Métadonnées, 481
 Middleware, 380
 Middleware éducatif, 349
 Modèle d'analyse réticulaire en situation d'usage, 150
 Modèle OSI, 130
 modèle sociotechnique, 17
 Mrpet, 249, 251
 Multimodalité, 40
 Nano-machines, 189
 Nanoréseau, 189
 Nommage, 310
 NOS, 235
 Num@, 383, 481
 Numéris, 193
 Open cartable, 382
 Pages personnelles, 303
 P-AGSI, 38, 54, 108, 193
 Partage de fichiers, 234
 Pénétration, 164
 Pingoo, 344
 Plan d'action gouvernemental pour la société de l'information (PASGI), 283
 Plan d'adressage, 333
 Plan national de formation, 237
 Politiques documentaires, 106
 Portées, 481
 Porte-parole, 90
 Presse pédagogique, 44
 Prise en compte de la spécificité éducative, 56
 Projets pluridisciplinaires à caractère professionnels, 64
 Proxy, 194
 Publications de l'Ingénierie éducative, 266
 Rapport de Jean-Claude Simon, 189
 Recommandations de sécurité S2I2E, 195
 Renater, 46, 283

- Réseau d'acteurs humains et non humains*, 88
 Réseau et régulations scolaires, 51
Réseau numérique éducatif, 27
 réseaux d'acteurs, 17
 Réseaux de gouvernance, 96
 Réseaux technico-économiques, 161, 240, 398, 512
 Réseaux techniques, réseaux d'organisation, 52
 Reso/2007, 54
 Réticularité technique, 151, 164, 439, 440, 574, 615
 RNIS, 193
S2I2E, 329
S3IT, 54, 69, 140, 150
Schéma directeur de la sécurité, 110
Schéma directeur des environnements de travail (SDET), 98, 196, 374, 377
Schéma directeur des infrastructures, 98, 100
Scolastance, 382
SDET, 54, 349
Selene DP, 473
Serveur pédagogique multimédia, 193
 Serveurs académiques, 314
 Service d'accès aux ressources d'information, 118
 Service de messagerie, 117
 Services d'exploitation et de gestion des espaces de groupes, 115
 Services de publication interne, 116
 Services de stockage et de gestion des espaces personnels, 114
 Services en ligne à vocation nationale, 313
Services Internet Intranet pour les établissements et les écoles., 194
Sesamath, 390
Slis, 194, 328
 Spécifications à l'usage des maîtres d'œuvre, 269
Syndication de contenus, 399
Système d'information de l'EPLÉ, 106
 Systèmes d'exploitation de réseau, 235
 TICE, 193
 traduction, 17
Traduction, 89
 Travaux croisés, 64
 Travaux d'initiative personnelle encadrés, 64
 Travaux personnels encadrés, 64
Un bouquet de téléseuices pour l'éducation, 293
 Urbanisation des systèmes d'information, 445
Vie scolaire et sociale, 67
 Volet télématique d'IPT, 190
Weblettrés, 390

ELEMENTS DE GLOSSAIRE

Ce glossaire reprend un ensemble de termes utilisés dans le texte et dont l'explicitation au fil de l'eau rendrait plus difficile la lecture. Il s'attache principalement à définir les termes qui reviennent plusieurs fois, ou encore les éléments de registres techniques ou professionnels qui ne relèvent pas de l'épure de cette recherche mais sont néanmoins nécessaires à sa compréhension. Ce glossaire ne prétend pas à l'exhaustivité, et ne procède pas d'un choix affirmé en matière de sélection de ce qui justifie la présence ou l'absence d'un terme.

@melouvert

application d'annuaire académique permettant d'attribuer à tout agent une adresse professionnelle de courrier électronique. L'application *@melouvert* est mise en place à partir de 2000 et généralisée entre 2000 et 2002. L'application *@melouvert*, progressivement déployée dans les académies, permet de doter l'ensemble des agents et certaines personnes référencées dans l'annuaire (par exemple les délégués de la vie lycéenne) de boîtes aux lettres personnelles.

3+Open

Système d'exploitation de réseau commercialisé par 3Com à la fin des années quatre-vingt, qui servira de support aux premières expérimentations de réseaux locaux scolaires. 3+Open est ensuite cédé à Microsoft ; son évolution donnera naissance au système d'exploitation *Lan Manager* à partir de 1991.

Adele

Environnement de réseau local pédagogique commercialisé par le CRDP de Montpellier. Adele s'attache principalement à la gestion des comptes en rafale. Il n'a pas connu une large diffusion en dehors de l'académie de Montpellier.

Adressage privé

A partir de la phase de développement d'Internet dans le grand public, vers le milieu des années quatre-vingt-dix, Internet connaît une pénurie des adresses IP publiques disponibles. L'Internet Society publie un ensemble de recommandations pour développer des adressages privés sur les réseaux locaux, et des processus de traduction entre adressage privé et public (Notamment le RFC 1918 de l'*Internet society* qui spécifie les adressages privés).

Adressage, plan d'adressage des réseaux

L'adressage peut se définir comme l'organisation des adresses physiques (TCP/IP) des ordinateurs, serveurs et équipements actifs du réseau. Ces adresses sont publiques (identifiées et répertoriées sur Internet) pour les équipements d'interconnexion et les serveurs, et généralement privées pour les réseaux internes des établissements et des rectorats, via un dispositif de traduction (NAT : *Network address translation*). Les plans d'adressage mis en place permettent d'homogénéiser non seulement les adresses publiques, mais aussi les adresses privées utilisées dans les réseaux internes, notamment pour permettre la mise en place de procédures de télémaintenance.

Adresses IP

Les adresses IP permettent d'identifier les réseaux et les ordinateurs connectés au réseau Internet. Les réseaux connectés à Internet disposent des plages d'adresses IP. Les réseaux internes sont le plus souvent gérés avec des adresses privées, les adresses publiques étant réservées aux serveurs externes et aux passerelles. Les adresses IP des réseaux d'établissements scolaires sont organisées sous la forme de plans d'adressage.

Altair

Altair est un environnement de réseau pédagogique développée par l'Académie de Grenoble, à partir de l'expérience acquise au lycée d'Echirolles. *Altair* est le premier ERLP fondé sur une individualisation complète de l'ensemble des comptes, et sur la conception d'un environnement de services comportant des espaces de stockage personnels, des espaces d'échanges, une messagerie, etc. Le développement d'*Altair* sera repris par Microsoft sur une initiative du ministère de l'éducation nationale. Il donnera par la suite naissance au produit commercial *Harp* (société *Arlys*).

Amon

Module de l'environnement S2I2E *Eole* consacré à la sécurité. Assure les fonctions de garde-barrière, d'anté-serveur journalisé et filtré (*proxy*) et de fournisseur de canal sécurisé (VPN)

ANTER : aménagement numérique des territoires pour l'enseignement et la recherche

Acronyme créé en 2002 à l'occasion d'un séminaire réunissant Etat et collectivités à propos de l'application du SDI et du déploiement de réseaux pour l'éducation, l'enseignement et la recherche. Ce terme est à présent utilisé dans les travaux de définition des politiques d'aménagement, notamment dans le cadre des contrats de plan Etat-Régions.

Anté-serveur

Ou serveur mandataire. Dénomination française pour les serveurs *proxy*.

Appel à commentaires

Traduction des « *request for comments (RFC)* » réalisés par *l'Internet society*, visant à obtenir un consensus sur une recommandation. La forme de l'appel à commentaires a été utilisé lors de la publication de la version 0 du SDET.

Assistance aux utilisateurs

Le projet « assistance aux utilisateurs » a été inscrit comme un chantier prioritaire du schéma stratégique S3IT à partir de 2001. Les académies sont invitées à élaborer un dispositif d'assistance, transversal à l'ensemble des domaines (gestion, pédagogie, communication). Les projets académiques sont soutenus par des crédits d'Etat, mais ont vocation à se développer dans une démarche conjointe avec les collectivités. Les dispositifs « assistance » sont fondés sur une description de l'ensemble des objets TIC exploités (matériels, logiciels, applicatifs, etc.) et des personnes ressources susceptibles d'en assurer un suivi. Selon le cahier des charges, le dispositif accueillant les demandes doit pouvoir répondre à 80% des besoins, les personnes ressources identifiées intervenant uniquement dans les cas non résolus.

Autoroutes et services de l'information

Appel à projets lancé par le gouvernement en janvier 1995, visant à identifier les projets d'infrastructures et services d'information dans tous les domaines de développement économique, social, éducatif, etc.

Ayant-droit Renater

Voir *Renater*. Le réseau Renater est organisé comme un groupe fermé d'utilisateurs (GFU) regroupant notamment les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les services centraux et déconcentrés correspondants, et plus généralement les sites des membres du groupement économique *GIP Renater*. Les établissements scolaires ne sont pas ayant-droit de premier rang, mais ils bénéficient depuis 1996 d'une autorisation de connexion à partir des rectorats. Progressivement, différents dispositifs de connexion à Renater seront mis en place pour les établissements scolaires, rompant avec la logique de la cascade à partir du rectorat.

Bassins de formation

Les bassins de formation constitue un échelon fonctionnel d'organisation inter-établissements, installé dans une majorité d'académies. Les bassins de formation ont été mis en place à la suite de la publication du rapport de Claude Pair (Pair, 1998).

Brevet informatique et Internet (B2I)

Le brevet informatique et internet vise à valider les compétences acquises par les élèves en matière de TIC, dans un processus de suivi permanent par l'ensemble de l'équipe pédagogique. Le B2I a été créé en 2000 avec deux niveaux, relevant respectivement de l'école élémentaire et du collège.

En application de la loi d'orientation sur l'avenir de l'école (2005), le B2I évolue vers trois niveaux (école, collège, lycée-CFA) et doit progressivement être intégré aux processus qualifiants (notamment brevet).

Bureau virtuel

Environnement personnalisé de services d'information destiné aux enseignants dont la conception et le développement sont engagés à partir de 1999. Le Bureau Virtuel ne verra le jour dans une version diffusable qu'à partir de 2004, alors que le SDET a déjà marqué le lancement des ENT.

Caisse des dépôts et consignations

Constituée en groupe, la *Caisse des Dépôts* crée en 1998 une filiale, la *CDC-TIC*, société anonyme chargée du développement numérique des territoires, et plus particulièrement des infrastructures, de la numérisation, des réseaux d'administration, d'entreprises et enfin d'éducation. La CDC-TIC a pour mission d'accompagner les collectivités dans les actions d'aménagement numérique. Son action se fonde sur l'expertise et sur le conseil, mais aussi sur la gestion de fonds de soutien nationaux, dans le cadre d'appels à projets. <http://www.cdc-tic.fr>, consulté le 13 août 2005.

Cartable de Savoie

Projet initié par l'Université de Savoie, et déployé sous forme de projet pilote dans les collèges du département. Le Cartable de Savoie donne naissance au produit commercial *cartable électronique*, porté par la société ERN.

Cartable électronique

Le terme de cartable électronique a été utilisé à propos de l'expérimentation d'ordinateurs portables conduite à Marseille et Montmorillon en 1992, puis à propos de l'usage du *e-book* par *Vivendi* (1999-2000). Il sera repris dans une publication de la FING comme une appellation générique pour désigner les services électroniques personnalisés avant l'avènement des ENT (*des cartables électroniques aux environnements numériques de travail*). La marque *cartable électronique* est enfin déposée à propos du projet *Cartable de Savoie*, puis exploitée commercialement par la société ERN.

CNS : Canal numérique des savoirs

Le CNS est un groupement d'intérêts économiques regroupant 25 éditeurs. Créé sous l'impulsion et avec l'aide du ministère de l'éducation nationale, le CNS est élaboré sur les bases de l'expérimentation CNS.

Courrier électronique

Jusqu'au milieu des années quatre-vingt-dix, les services de l'éducation nationale bénéficiaient d'une franchise postale, permettant un recours généralisé aux envois postaux. Le *Courrier électronique* est tout à la fois le terme générique utilisé pour le projet substitution de la franchise postale et le nom de l'environnement logiciel et matériel mis en place. Celui-ci comprendra notamment un logiciel client de messagerie (*Netscape messenger* en général), une interface MAPI permettant d'y faire appel directement à partir du traitement de texte (*Word*), un dispositif de signature électronique (conservée sur disquette), un convertisseur au format pdf pour conserver les documents signés sous une forme non modifiable. Ce dispositif est lui-même complété par un scanner et une imprimante, pour permettre des transmissions sous un mode analogue à la télécopie. Un schéma de nommage est mis en place, comprenant d'une part des *adresses fonctionnelles* qui sont le reflet des positions hiérarchiques et des *adresses nominatives* qui sont progressivement généralisées à l'ensemble des agents.

Le *Courrier électronique* s'appuie sur un environnement applicatif complexe, intégrant la liaison avec les outils bureautiques, une gestion des documents fondée sur l'usage du scanner et le recours à la signature électronique. La structure d'adressage utilisée est une transposition des dispositifs hiérarchiques, avec des adresses fonctionnelles reflétant la position dans l'organigramme. Si l'application *Courrier électronique* tombe progressivement en désuétude, la dynamique engagée va permettre en quelques années une migration de la grande majorité des échanges vers un mode électronique.

Datapasse

Datapasse est un service mis en place par la société IDM en 2005, antérieurement prestataire de la plate-forme ENS, puis CNS. *Datapasse* ne relève pas d'un groupement d'éditeurs, mais d'une démarche de prestation de service.

DITEN, DISTEN, DISTENB

Appellations successives de la direction du ministère de l'éducation nationale chargée de l'informatique éducative et des réseaux dans la période 1992-1998. Successivement direction de l'information et des technologies nouvelles, de l'information scientifique et des technologies nouvelles, de l'information scientifique, des technologies nouvelles et des bibliothèques. La DITEN prend la suite du bureau DLC15 qui gère antérieurement ces aspects au sein de la direction des lycées et collèges. Elle cèdera la place à la direction de la technologie en 1998.

DMZ Demilitarized zone.

Zone isolée du réseau, disposant d'une sécurité minimale, dans laquelle on peut par exemple installer les serveurs visibles de l'extérieur. Dans les cas où on dispose d'un bloc d'adresses publiques, permettant par exemple la mise en œuvre de protocoles de communication ne supportant pas la translation d'adresses (visiocommunication H323, applications de diffusion multicast, prise de main à distance T120, etc.), c'est dans la DMZ que seront situées les matériels correspondants.

DPMA : direction des personnels et de la modernisation administrative

La DPMA a succédé à la direction de l'administration en 2003. Elle a notamment la charge des dispositifs informatiques de gestion et de communication ; elle constitue le relais au niveau de l'administration centrale des Centres académiques de traitement de l'information (CATI).

ENEE Espace numérique européen d'éducation

Projet initié par le ministère de l'éducation nationale à partir de 2001, et visant à développer un accès à des contenus numériques éditoriaux en ligne. Malgré son nom, le projet n'est pas soutenu par l'union européenne. Le ministère engage une négociation avec un ensemble d'acteurs publics et privés, dans l'objectif d'expérimenter la mise à disposition d'un ensemble de ressources dites « de base » pour 1500 établissements scolaires. Le service sera inauguré en 2003 sous le nom d'ENS.

ENS : espace numérique des savoirs

Issu du projet ENEE, ENS a été inauguré en 2003 par Xavier Darcos. C'est un service de contenus numériques et éditoriaux en ligne, dont les droits sont acquis ou libérés par le ministère de l'éducation nationale. Dans cette version, ENS est expérimenté pendant une année par 1500 établissements. Par la suite, le dispositif ENS va évoluer pour se tourner vers l'acquisition de ressources numériques en ligne commercialisées dans le cadre des bouquets CNS et KNE, puis *Datapasse*.

ENT : successivement Espace numérique de travail et Environnement numérique de travail.

Les ENT sont définis par le SDET. Leur réalisation fait l'objet d'un appel à projets lancé par la Caisse des dépôts et consignations en 2001.

Eole : ensemble ouvert libre et éducatif.

Eole est développé par les services informatiques de l'académie de Dijon, puis repris par le ministère (DA puis DPMA) comme base d'une recommandation nationale à partir de 2002, dans le cadre des recommandations S2I2E. C'est un ensemble logiciel modulaire, fondé sur l'assemblage de logiciels libres. Le module Amon, qui assure les fonctions de sécurisation des accès externes, connaît une diffusion généralisée. Le développement d'*Eole* a été soutenu par le Fonds Interministériel de modernisation (FIM)

EPLÉ :- établissement public local d'enseignement.

Les EPLE ont été créés lors de la première décentralisation, pour permettre l'établissement de nouveaux modes de gouvernance dans les lycées et collège. Les établissements scolaires du second de gré sont des EPLE. A ce titre, ils jouissent d'une autonomie juridique et de gestion. Ils sont administrés par un Conseil d'administration, présidé par le chef d'établissement.

Eref : Espace régional emploi formation.

Les initiatives Eref visent à regrouper, en particulier en zone rurale, en des lieux uniques les acteurs de l'emploi et de la formation. Ils préfigurent les « maisons de service public » qui seront déployées ultérieurement.

ERLP (environnement de réseau local pédagogique)

Le terme d'ERLP désigne les ensembles logiciels développés pour s'installer au dessus des systèmes d'exploitation de réseau, comme interface de gestion et d'usage. Les ERLP proposent un ensemble de fonctionnalités de gestion du réseau (notamment gestion des comptes, des groupes et des droits), mais aussi dans certains cas des dispositifs de sécurisation du poste et une interface utilisateur. Les fonctionnalités des divers ERLP présentent d'importantes différences, liés aux attendus à l'origine de leur conception.

Espaces Net

ENT développé par la société *Jériko*, et est à la base du projet ENT Lorraine, déployé sur les Centres de formation des apprentis de la Région.

Espaces publics numériques (EPN)

Les Espaces publics numériques sont des lieux publics d'accès au numérique et à l'information numérique. Les tentatives pour ouvrir des EPN dans des lieux scolaires avec une exploitation en temps partagé, qui auraient permis une meilleure exploitation des investissements TIC par un utilisation dans deux cadres d'usage, n'a jamais dépassé les quelques cas anecdotiques.

ESV : établissement scolaire virtuel.

Solution d'ENT développée par l'université Louis Pasteur de Strasbourg. Un premier déploiement dans le département des Landes ne parviendra jamais à un stade fonctionnel. *ESV* est la base du projet *Ariane-Dijon*. (Jaillet, 2004) dresse un bilan de ces travaux.

EVA

Structure Intranet développée par le Centre de ressources informatiques de Haute-Savoie. EVA constitue un squelette d'Intranet d'établissement, adaptable et personnalisable. Sa mise en œuvre ne nécessite pas de compétences informatiques particulières. Il est fondé sur l'usage de SPIP. SPIP-Edu.edres74.net/eva

Extranet

Réseau, serveur ou ensemble de services réservés à une communauté identifiée, mais disponibles sur Internet ou sur un réseau étendu. L'Extranet se présente comme une extension de la notion d'Intranet dépassant le cadre du réseau local.

FING : fondation Internet nouvelle génération

Instance de veille, de R&D et d'expérimentation fondée en 2000 avec le concours de l'*Internet society*. La FING réalise des études et suivis de projets pour le gouvernement et les collectivités.

Forfait scolaire Internet

Dispositif d'abonnement Internet proposé par France Télécom aux établissements scolaires. L'offre initiale de France Télécom prévoit dix heures de communication par jour 190 jours par an (durée effective de l'année scolaire), pour un service d'accès Internet à 64 kb/s. L'Autorité de régulation des télécoms (ART), refuse cette offre, jugée contraire à l'exercice de la libre concurrence. Le tarif proposé inférieur au coût d'exploitation, intégration des services de transport et d'accès Internet, ne permettant pas au jeune secteur des fournisseurs d'accès Internet (FAI) de positionner leur offre. L'offre verra néanmoins le jour, limitée à 380 heures par an (2 heures par jour), pour un coût forfaitaire de 3500 F TTC environ, avec la possibilité de choisir le FAI utilisé. Cette offre passera progressivement à 760, puis 1420 heures par an, sans changement de tarif, sous les noms de FSI, Wanadoo éducation, puis *Scolagora*. La proposition initiale de France Télécom portant sur une connexion 10 heures par jour 190 jours par an (équivalent de la période scolaire) sera refusée par l'Autorité de régulation des télécoms pour abus de position dominante et obstacle à la concurrence.

GEP

Suite logicielle de gestion des établissements scolaires. GEP est fondé sur une conception modulaire, chaque module permettant de gérer un aspect de l'établissement. Les modules devant être mis en liaison avec les bases académiques sont d'usage obligatoire, alors que d'autres sont laissés au choix de l'établissement (notes, absences, etc.). La suite GEP est initialement conçue pour une exploitation en réseau, mais exclusivement avec un NOS *Novell Netware*.

GFU

Groupement fermé d'utilisateurs. Groupe d'utilisateur précisément identifié ayant des besoins communs en terme de télécommunications. L'existence d'un GFU constitue une situation dérogatoire à la réglementation des télécoms en matière d'opérateur. Un GFU peut exploiter lui-même un réseau sans détenir une licence d'opérateur commercial.

Harp

Harp est un environnement de réseau pédagogique commercialisé par la société *Arlys*. Il est issu des travaux conduits par l'académie de Grenoble et le ministère de l'éducation nationale à propos d'*Altair*. Harp est commercialisé par la société *Arlys*. Il s'agit d'un ensemble logiciel gérant l'ensemble des postes et serveurs, et en particulier installant une interface utilisateur personnalisée sur les postes.

LACA

Environnement de réseau local pédagogique développé dans l'académie de Reims et commercialisé par le CRDP de cette académie.

Infostructure

De façon complémentaire à l'infrastructure de transport, qui structure l'organisation physique du réseau, l'infostructure définit une (des) organisation(s) des informations gérées. Cette structuration s'inscrit notamment dans la conception de systèmes d'information et des modes d'organisation des données.

Intranet

Réseau, serveur ou ensemble de services exploitant les technologies Internet en réseau local. Les services Intranet concernent prioritairement le web interne et la messagerie, mais peuvent s'étendre à l'ensemble des services et protocoles de communication existant sur Internet.

I-profs

Service Internet personnalisé mis en place par le ministère de l'Education nationale, permettant aux personnels de consulter leur dossier administratif et d'accéder aux informations de suivi de carrière. Le service *i-profs* regroupe l'ensemble des services et fonctions liées à la gestion de carrière des enseignants : notations, rapports d'inspections, affectations, mutations, promotions, concours, etc.

IPT - Informatique pour tous

Le *Plan Informatique pour tous* est lancé par la gouvernement Fabius en 1985. Il vise un équipement généralisé de tous les établissements scolaires, sur la base de *Nanoréseaux* (réseaux constitués d'ordinateur Thomson 8 bits connectés à un serveur PC). La phase télématique d'IPT se développera surtout à partir de 1987, avec le déploiement de serveurs télématiques sur base PC.

KNE :Kiosque numérique pour l'éducation

Service de ressources éditoriales en ligne créé par le groupe Lagardère, en réponse aux appels d'offres de l'espace numérique des savoirs et aux attentes de collectivités comme le département des Bouches-du-Rhône (Ordina13).

Lan manager (microsoft)

Système d'exploitation de réseau édité par Microsoft, et fonctionnant sur le système d'exploitation OS/2. *Lan Manager* est retenu en licence mixte à partir de 1992, et donnera lieu à de nombreuses installations. Il sera par la suite remplacé par Windows NT.

LDAP : Lightweight directory access protocol.

Protocole d'accès aux annuaires standardisé sur Internet, et faisant partie des recommandations *S2I2E* et du *SDET*.

Licences mixtes

Les *Licences mixtes* désignent des accords passés entre une puissance publique (notamment le ministère de l'Education nationale) et des éditeurs de logiciels, permettant aux organismes utilisateurs (les établissements scolaires) d'acquérir les copies selon un tarif négocié. En dehors de l'Education nationale, les instances chargées du développement économique et de l'industrie ont également eu recours à de tels dispositifs, en particulier pour les PME-PMI. Les *Licences mixtes* sont mises en place à la fin des années quatre-vingt et se poursuivront jusqu'au milieu des années quatre-vingt-dix. Pendant cette période, les *Licences mixtes* ont permis aux établissements de disposer d'outils professionnels dans des conditions économiques compatibles avec leurs moyens. En revanche, elles n'ont pas connu de développement significatif en matière de titres éducatifs.

Loi d'orientation pour l'avenir de l'école (2005)

Loi promulguée en avril 2005 (JORF, 2005), dite « loi Fillon ». Cette loi définit notamment un « socle de compétences » qui vient compléter la notion antérieure d'apprentissages fondamentaux. Ce socle de compétences comprend notamment des compétences traditionnelles comme la lecture, l'écriture, le calcul, mais aussi la maîtrise des TIC, en forte liaison notamment avec le Brevet Informatique et Internet (B2I).

Loi d'orientation sur l'école (1989)

Loi promulguée en 1989, dite « loi Jospin ». Cette loi installe notamment la conception de « projet d'établissement » et de « communauté éducative ».

MAFPEN : mission académique de formation des personnels de l'éducation nationale.

Les MAFPEN ont été mises en place dans les années quatre-vingt pour initier des processus de formation dynamiques, fondés sur le volontarisme d'équipes académiques placées sous l'autorité d'un universitaire, désigné comme chef de mission. A partir du début des années quatre-vingt-dix, les MAFPEN feront l'objet d'attaques, portant principalement sur la confusion entre les fonctions de prescription, définition, réalisation et évaluation. Cette tendance a été particulièrement sensible pour les groupes de formateurs chargés des aspects TIC, notamment à l'époque de développement du PAGSI. Les missions des MAFPEN seront ultérieurement confiées aux IUFM pour la maîtrise d'œuvre et aux recteurs pour la maîtrise d'ouvrage.

Méta-annuaire

Un méta-annuaire résulte généralement de la consolidation de plusieurs annuaires organisés en une structure commune (au sens de LDAP). Un méta-annuaire contient, au-delà des données spécifiques des annuaires qui le composent, des métadonnées, comme par exemple des informations relatives aux différents annuaires sources (localisation, type).

Middleware éducatif

Le terme de *middleware* (ou logiciel médiateur) désigne un mécanisme logiciel assurant le dialogue entre différentes applications ou éléments d'une même application répartis sur plusieurs serveurs ou réseaux. Par extension, le terme de *middleware éducatif* est utilisé pour désigner l'ensemble des mécanismes assurant le dialogue entre les services réseau liés aux domaines de la pédagogie, de la gestion et de la communication.

Modèle OSI

Le modèle OSI (*Open Systems Interconnection*) a été créé par l'Organisation internationale de normalisation. Il définit la norme ISO 7498 (1984) dans le but d'offrir une base commune de description de tout réseau informatique. Le modèle comporte sept couches (lien physique, liaison, réseau, transport, session, présentation, application), avec la définition d'un protocole indépendant pour chacune des couches ainsi que d'interfaces avec les couches connexes de niveau inférieur et supérieur. Le modèle OSI n'a pas connu le développement annoncé comme fondement de déploiements techniques ; en revanche, il constitue un modèle conceptuel qui s'applique de façon bien plus large que les seuls réseaux informatiques pour lesquels il a été conçu (ISO, 1994).

Mrpet

Mrpet (mise en réseau pour l'enseignement tertiaire) est un environnement de réseau pédagogique (ERLP) spécifiquement conçu pour les enseignements tertiaires. Il a été développé par le centre de ressources national pour l'enseignement tertiaire installé à Grenoble. Il est conçu pour pouvoir permettre un fonctionnement sécurisé, dans une logique d'usage aussi libre que possible pour les élèves. En particulier, le paramétrage du bureau de *Windows* ne connaît pas de restrictions, et est conservé en changeant de poste. Dans les premières années, les utilisateurs sont désignés par une numérotation spécialisée ; les groupes sont conçus sur la base de la liaison avec un enseignant. Soutenu par la recommandation des corps d'inspection pour l'enseignement tertiaire, Mrpet connaîtra une certaine diffusion dans l'ensemble du territoire. Des formations inter académiques seront notamment organisées pour soutenir ce développement.

Nanoréseau

Réseau informatique reliant des ordinateurs 8 bits fabriqués par Thomson (Nanomachines). Le *Nanoréseau* est la base des déploiements du plan IPT. Généralisé à l'ensemble des établissements scolaires, il permet de connecter jusqu'à 32 postes à un serveur compatible PC. Le *Nanoréseau* est conçu comme un réseau permettant une large communication entre les postes, mais la grande majorité des logiciels qui seront développés à son intention ne l'utilisent que pour partager un stockage (programme et/ou données). Le *Nanoréseau* ne connaît pas d'évolution au-delà de la fin des années quatre-vingt, Thomson ayant abandonné la fabrication des nanomachines.

Network operating system (NOS)

Système d'exploitation de réseau. Le NOS est un logiciel d'exploitation qui régit le fonctionnement du serveur. Il se présente soit comme un complément du système d'exploitation de l'ordinateur, soit comme un système global intégrant le fonctionnement du poste et du réseau. Lors des premières années du développement des réseaux locaux, les systèmes

d'exploitation des postes de travail (MS-DOS) ne disposent pas de dispositifs de gestion de fichiers suffisamment sécurisés.

Nommage

Le nommage peut se définir comme l'attribution de noms intelligibles pour les réseaux connectés à Internet et par voie de conséquence pour leurs ordinateurs (au moins serveurs). Le nommage est géré par les structures de l'Internet, en particulier *l'Internic* et en France le *NIC France*. Dès 1996, le ministère a déposé auprès du *NIC France* des noms normalisés pour les académies (ac-(nom de l'académie).fr), et le BO N°35 de 1998 spécifie les modalités d'application de ces adresses aux établissements.

Novell Netware

Système d'exploitation de réseau édité par *Novell*. *Netware* se substitue au système d'exploitation de l'ordinateur pour permettre une gestion sécurisée des fichiers. *Netware* 3.11 (puis 3.12) est retenu en licence mixte à partir de 1992. Il est également retenu pour les réseaux de gestion.

Num@

Projet d'ENT développé par l'académie de Montpellier, dans les suites du projet « Dessine moi un lycée » initié au début des années deux mille. Le projet *Num@* a été interrompu sur décision du recteur de l'académie en mars 2005. La conception de *Num@* est fondée sur une analyse des besoins et rôles des documents et informations dans les processus d'éducation et d'apprentissage.

Numéris

Marque commerciale utilisée pour la diffusion du service de téléphonie numérique RNIS (ISDN) par France Télécom. *Numéris* a été utilisé pour développer les connexions Internet des établissements scolaires à partir de 1998, en utilisant un ou plusieurs canaux à 64 kb/s.

PAGSI - Plan d'action gouvernemental pour la société de l'information

Plan d'action gouvernemental mis en place à partir de 1998, visant au développement des TIC dans tous les domaines de la société. L'éducation y tient une place prépondérante et le développement des réseaux y occupe un rôle de premier plan. Le PAGSI reste en application jusqu'en 2002.

Plan d'adressage

Le déploiement des serveurs *Eole-Amon*, en application des directives S2I2E, a été l'occasion de la définition d'un plan d'adressage. Dans chaque académie, les services académiques et les établissements s'interconnectent en utilisant une structure d'adressage privé permettant de définir des « cercles de confiance ». Ces plans d'adressages sont utilisés sur les réseaux publics via l'utilisation de connexions sécurisées de type VPN.

Presse pédagogique

Le terme de « presse pédagogique » désigne ici les publications à destination des publics enseignants, en particulier celles traitant de la diffusion des TIC. Parmi les nombreuses publications qui ont existé, quelques unes occupent un statut particulier, en raison de leur pérennité et de leur origine. Le *Bulletin de l'EPI* est devenu une sorte de chronique des technologies de l'information à l'école, écrite par les acteurs eux-mêmes dans un cadre associatif ; il bénéficie de plus d'un archivage de l'ensemble de sa production sur support numérique, ce qui facilite les recherches. La revue *ac-tive*, qui a succédé à *Cari-info*, est publiée par un collectif d'académies, la rédaction étant assumée par les *missions TICE* des rectorats. *Medialog*, aujourd'hui édité par le CRDP de Créteil, a servi de support de diffusion pour les initiatives des académies de la région parisienne.

Renater

Réseau National de Télécommunications pour la Technologie, l'Enseignement et la Recherche. www.Renater.fr. Le réseau *Renater* a vocation de permettre l'interconnexion des acteurs de l'enseignement et de la recherche, ayant-droit regroupés dans un groupe fermé d'utilisateurs (GFU). Il déploie une infrastructure de communication inter-régionale dédiée et exploite un ensemble de liaisons internationales. *Renater* est composé de liaisons reliant les nœuds régionaux (NRD), sur lesquels doivent se connecter les réseaux de collecte (réseaux régionaux et métropolitains).

Le GIP *Renater* réunit de grands organismes de recherche et d'enseignement, ainsi que le ministère en charge de l'éducation nationale. Les établissements scolaires sont intégrés dans le GFU (groupement fermé d'utilisateurs) *Renater*, sous réserve qu'ils soient connectés par l'intermédiaire des instances académiques. Pendant une période transitoire, les universités assurent dans de nombreux cas la concentration du trafic scolaire.

Reso2007 - Pour une République numérique dans la Société de l'information

plan gouvernemental de développement de l'usage des TIC mis en place en novembre 2002 qui vise à *permettre, à l'horizon de l'année 2007, de porter notre pays au premier rang des nations dans ce domaine*

Schéma directeur de la sécurité (SDS)

Le schéma directeur de la sécurité est une composante du schéma stratégique des systèmes d'information et de

télécommunications S3IT. Il vise à définir les conditions de sécurité applicables dans les établissements scolaires, dans la double perspective de protection des mineurs et de respect des dispositions interministérielles relatives à la sécurité informatique et des systèmes d'information (MEN-DPMA, 2005).

Schéma directeur des environnements de travail (SDET)

Le schéma directeur des environnements de travail a été développé dans le cadre des travaux de S3IT. Publié en 2003-2004, il donne lieu aux premiers appels d'offres relatifs aux environnements numériques de travail (ENT). Le SDET vise à définir les « services » utiles aux usages des réseaux dans l'éducation. Il vient compléter le Schéma directeur des infrastructures dans une dimension davantage fonctionnelle (MEN-DT, 2004).

Schéma directeur des infrastructures (SDI)

Le Schéma directeur des infrastructures (SDI) est un plan d'action précisant le cadre de développement des infrastructures ou de leur évolution dans l'Education nationale. Composante du schéma stratégique S3IT, il vise notamment à préciser les besoins éducatifs dans la perspective de déploiements d'infrastructure réalisés par les collectivités. Les travaux du schéma directeur des infrastructures sont à l'origine de la conception de l'aménagement numérique du territoire éducatif (MEN, 2001).

Schéma stratégique des systèmes d'information et de télécommunication (S3IT)

Démarche mise en place par le ministère de l'éducation nationale à partir de 1999, et visant à se substituer aux schémas directeurs informatiques antérieurs, dans une perspective de diversité de domaines d'usages et un contexte de décentralisation imposant une collaboration entre Etat et collectivités (MEN, 2002). Le schéma stratégique des systèmes d'information et de télécommunications se présente comme un ensemble de spécifications et recommandations issues de groupes de travail réunis à partir de 1999.

Scolastance

Service ENT proposé par la société *Infostance*, qui propose un accès aux données de vie scolaire : notes, absences, cahiers de textes, informations diverses, etc. *Scolastance* est déployé dans le cadre du projet ENT de l'Académie de Strasbourg, et expérimenté dans plusieurs académies. La société Infostance a été rachetée par Hachette Livre, en vue notamment d'une diffusion dans le bouquet numérique KNE.

Selene DP

Application de gestion des notes (DP = données pédagogiques), conçue comme une application optionnelle de la suite GEP. Selene DP partage les données de GEP (notamment les données d'annuaire). Il a été diffusé de façon limitée dans les établissements à partir de 2002-2003 comme le premier module de GEP développé sous Windows. Selene DP ne fonctionnant pas en mode client-serveur, il est nécessaire d'y accéder via un partage de fichiers sur le réseau local.

Services Internet Intranet pour les établissements et les écoles (S2I2E)

Les recommandations S2I2E ont été développées dans le cadre des travaux de S3IT, à partir de 2000. Publiées en 2002 sous la forme de notes de service relative à la sécurité, aux annuaires, aux chartes d'usage, etc., les recommandations S2I2E ne font pas l'objet d'un recueil comme les schémas directeurs SDI et SDET. Les recommandations servent de cadre pour la conception de dispositifs techniques (*SLIS* et *Eole* notamment), qui évolueront rapidement vers une composante d'infrastructure, dans une conception de « middleware éducatif ». (MEN-DT, 2002)

SIT : systèmes d'informations territoriaux.

Services en ligne visant à mettre à disposition de l'ensemble des acteurs territoriaux l'ensemble des informations géographiques utiles pour leur action. La mise en place et les contenus visés sont financés sur fonds publics (souvent sur crédits d'Etat via les SGAR, ou sur Contrat de Plan Etat-Région). Une réflexion est conduite pour envisager la mise à disposition des établissements scolaires pour les données qui peuvent les intéresser, notamment statistiques territoriales, données géomatiques, etc.

Slis : serveur linux pour l'Internet scolaire.

Environnement Internet – Intranet pour les établissements scolaires développé par l'Académie de Grenoble. *Slis* est développé à partir de 1999, et connaît une extension dans plusieurs académies. Il se présente comme un serveur de communication, assurant une connexion entre serveur interne et externe sécurisée adaptée aux besoins des établissements. *Slis* est développé sur la base de logiciels libres.

SPIP : système de publication sur Internet

SPIP est un système de publication sur Internet développé sur la base de logiciels libre. SPIP vise à s'affranchir de la contrainte de la maîtrise du langage html. Il permet de gérer la réalisation de publications multi-auteurs, à partir d'un *squelette* qui définit le modèle des pages et de rubriques. Les articles proposés par les auteurs sont soumis à l'approbation du gestionnaire du site avant de devenir visibles. SPIP est fondé sur le principe de stockage de tous les contenus dans une base de données, la mise en page étant réalisée « à la volée ». L'utilisation de SPIP a fait l'objet en 2003 d'une

recommandation du ministère de l'intérieur auprès de l'ensemble des administrations (sous la forme de SPIP-Agora, adaptée aux besoins administratifs).

Tennet :

Système d'exploitation de réseau édité par Tiara et retenu en licence mixte à partir de 1992. TenNet a la particularité d'être un réseau poste à poste, sans serveur dédié, à une période où les versions de Windows permettant de telles exploitations n'ont pas vu le jour.

VDI : voix, données, image.

Infrastructure de câblage banalisée, pouvant supporter à la fois la téléphonie, les échanges informatiques, la vidéo, etc. Les critères de définition d'une architecture VDI diffèrent sensiblement de ceux d'un réseau local informatique destiné aux usages pédagogiques. Ils sont normalisés et indépendants de la technologie de transport utilisée.

VPN : virtual private network.

Au travers de passerelles de traductions d'adresses (NAT), le VPN recrée un réseau d'adressage privé qui emprunte des liaisons publiques. Les données transportées sont « encapsulées », et circulent dans un tunnel crypté. La technologie VPN est notamment utilisée pour les liaisons entre les établissements scolaires et les services académiques.

RESUME

Cette thèse décrit comment divers réseaux, regroupés plus ou moins artificiellement sous le terme générique de réseau numérique éducatif, se sont développés dans le système scolaire français de 1987 à 2005.

Son premier objet est de montrer comment les contributions de la télématique, des réseaux locaux, d'Internet, des Intranet et des espaces numériques se sont ajoutées les unes aux autres pour former un ensemble stratifié. Le second est d'examiner comment ces réseaux se sont installés comme une composante du développement d'une communication scolaire médiatisée.

Ce processus est appréhendé sous les éclairages de la technique, des usages et de l'organisation, selon des niveaux de développement qui se déplacent progressivement de l'individu et de l'établissement vers d'autres échelles : l'académie, le territoire, la collectivité, le système éducatif.

La démarche de recherche s'inspire de la théorie de l'acteur-réseau appliquée dans une perspective visant à examiner les modalités d'innovations sociotechniques. La globalité de l'approche « du » réseau considéré comme un processus d'innovation conduit à cerner son cadre fonctionnel dans sa construction et son évolution. Les modalités de réalisation de l'alliage sociotechnique montrent la diversité et l'importance des enjeux et des acteurs. Les processus itératifs de controverses et d'alignements stratégiques qui les animent révèlent de quelle manière le réseau numérique éducatif devient un facteur d'unité technique, éducative et stratégique.

Les travaux conduits mettent en évidence cinq tendances lourdes : l'organisation progressive d'une architecture globale d'information, l'affirmation de l'importance d'une démarche stratégique, des dynamiques d'usage qui passent au second, une logique d'industrialisation et une extension progressive du domaine scolaire vers le domicile. Leur caractère concomitant est déterminant dans un processus général de globalisation et de banalisation des fonctions communicationnelles scolaires.

TITLE :

DIGITAL EDUCATIVE NETWORKS - REGULATORS, ACTORS AND VECTORS OF SCHOOL PRACTICE AND ORGANISATION EVOLUTION

ABSTRACT:

This thesis describes how various networks, gathered more or less artificially under the generic term of educational numerical network, developed in the French school system of 1987 to 2005. Its first object is to show how the contributions of telematics, local area networks, Internet, Intranet and numerical spaces were added the ones to the others to form a stratified unit. Second is to examine how these networks settled like a component of the development of a mediatized school communication.

This process is apprehended under lightings of the technique, the uses and the organization, according to levels' of development which move gradually of the individual and the establishment towards other scales: the academy, the territory, the local community, the education system.

Research takes as a starting point the actor-network theory applied from the point of view aiming at examining the conditions of sociotechnic innovations. The globality of the approach of "the" network considered as a process of innovation resulted in encircling its functional framework in its construction and its evolution. The methods of sociotechnic realization of alloy show the diversity and the importance of the stakes and the actors.

The iterative processes of controversies and strategic alignments which animate them reveal the educational numerical network how becomes factor of a technical, educational and strategic unit.

Carried out work highlights five heavy tendencies: the progressive organization of a total architecture of information, the assertion of the importance of a strategic step, the dynamic ones of use which passes to the second, a logic of industrialization and a progressive extension of the school field towards the residence. Their concomitant character is determining in a general process of globalisation and vulgarizing of the school communication functions.

MOTS CLES

Réseau, numérique, école, éducation, télématique, Internet, Intranet, ENT, usages, communication, organisation, collectivité, territoire sociotechnique, acteurs, technico-économique, innovation, industrialisation

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE

UNIVERSITE PARIS 13

UFR DES SCIENCES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION

AVENUE JEAN-BAPTISTE CLEMENT

93340 VILLETANEUSE